

MONOGRAPHIE DU NIGER

A _ NIGER SUPÉRIEUR et BANI

I

1^{ère} partie _ Facteurs conditionnels du régime

2^{ème} partie _ Débits observés

MONOGRAPHIE DU NIGER

A - NIGER Supérieur et BANI

- I -

Première partie : Facteurs conditionnels
du régime

Deuxième partie : Débits observés

Le NIGER, depuis les montagnes de GUINEE jusqu'au golfe de BENIN, joue un rôle essentiel dans la vie d'immenses territoires. C'est tout d'abord une voie d'eau importante. Elle est bien imparfaite par endroits et concurrencée maintenant par d'autres modes de transports, rivaux souvent plus heureux, mais qui rend de très grands services, d'une part dans les zones où la navigation commerciale est active (de KOULIKORO à la Boucle du NIGER ou sur le cours inférieur), d'autre part, sur l'ensemble de son cours pour le petit trafic des pirogues amenant aux grands centres les productions, riz, poissons séchés, etc... des régions riveraines.

Le fleuve apporte également aux populations des territoires qu'il traverse et même à celles des territoires voisins, telle la COTE d'IVOIRE, l'appoint très important de ses ressources piscicoles exploitées depuis des millénaires.

Ses plaines d'inondation ou celles de ses affluents et les zones de débordement de la région lacustre sont utilisées pour la culture du riz, du coton et même du blé dans les parties les plus septentrionales. Depuis DIRE jusque vers NIAMEY, le NIGER concentre toute la vie sur ses rives.

Des aménagements de toutes natures sont susceptibles de faire jouer au fleuve des rôles beaucoup plus importants que ceux qu'il assure dans son état naturel, et même de donner naissance à de nouvelles utilisations comme, par exemple, la production d'énergie électrique. Les réalisations telles que celles de l'Office du NIGER ne constituent qu'une partie des projets grâce auxquels ses eaux pourraient trouver leur plein emploi.

Mais qu'il s'agisse de l'amélioration de la navigation, de la construction de centrales hydro-électriques, de l'érection de barrages de régularisation ou de l'aménagement de réseaux d'irrigation, il est indispensable, dans tous les cas, de connaître le régime des variations de débits du fleuve. C'est pourquoi la Mission d'Etude et d'Aménagement du NIGER a demandé à l'Office de la Recherche Scientifique

et Technique Outre-Mer, par convention en date du trois décembre 1957, de mettre au point une monographie hydrologique du fleuve à partir de tous les renseignements recueillis à ce jour.

Le cours du fleuve peut être divisé en quatre parties :

- le cours supérieur
- la zone lacustre ou delta intérieur
- le cours moyen limité assez arbitrairement à la frontière du NIGERIA
- le cours inférieur

La monographie concerne les trois premières sections qui, seules, sont l'objet des études de la M.E.A.N. Elle sera divisée en quatre parties. Les trois premières sont relatives respectivement au cours supérieur, à la zone lacustre et au cours moyen ; la quatrième sera la synthèse des trois premières.

Le cours supérieur correspond aux bassins des quatre branches mères du fleuve : NIGER, NIANDAN, MILO, TINKISSO et de ses deux affluents : le SANKARANI et le BANI.

Comme pour de nombreux fleuves, il est difficile de préciser quelle est la branche principale lorsque l'on connaît bien leurs diverses caractéristiques. La tradition nous évite un choix difficile en désignant comme branche principale celle qui passe à FARANAH et à KOUROUSSA, mais on aurait pu tout aussi bien choisir le NIANDAN, par exemple, si on se référait à l'abondance des débits. Nous nous garderons bien de chercher à modifier les usages. De même, l'on utilise le vocable de NIGER (1), qui n'a jamais été employé

(1) Ce nom était employé par les géographes anciens pour désigner un système hydrographique qu'ils connaissaient fort mal. Ils mélangeaient vraisemblablement des données relativement précises concernant les cours d'eau du sud de l'Atlas, à des notions très confuses sur le grand fleuve soudanien qui nous intéresse, dans sa région lacustre.

par les riverains, ceux-ci le désignent sous différents noms : celui de DIOLIBA (fleuve du griot) correspond à la majeure partie du cours supérieur.

Cette section du fleuve est alimentée par les abondantes pluies tropicales des régions guinéennes. Pour l'hydrologue, c'est la zone du régime tropical de transition, régime simple, sans surprise, pour lequel la correspondance pluies-débits est étroite, régime bien réconfortant avant la zone sahélienne où les pluies locales ne profitent au fleuve que d'une manière sporadique et incalculable et où la dégradation hydrographique est de règle. Le bassin du NIGER est celui dont les caractéristiques hydrologiques sont les mieux connues de tous les cours d'eau de l'Afrique occidentale.

1ère PARTIE

FACTEURS CONDITIONNELS DU REGIME

Ils peuvent être rangés en deux catégories : les facteurs inhérents au bassin de réception lui-même : caractères morphologiques, sol, sous-sol, végétation et les facteurs concernant les conditions climatiques auxquelles est soumis ce bassin, plus particulièrement le régime des précipitations.

Cette première partie comprendra donc deux chapitres :

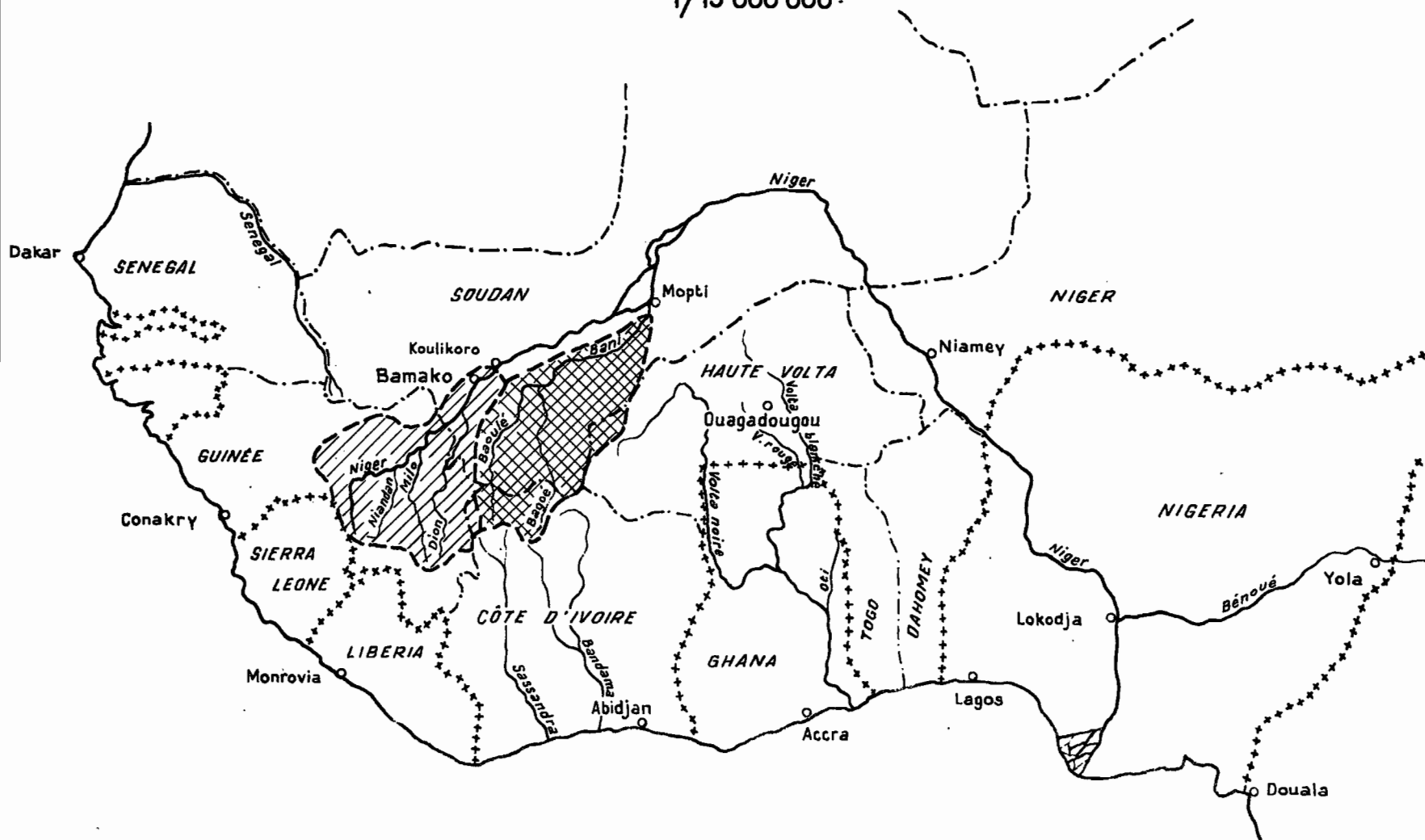
CHAPITRE I : Caractéristiques géographiques principales du bassin

CHAPITRE II : Données climatologiques.

Bassins du NIGER supérieur et du BANI

CARTE DE SITUATION

1/15 000 000^e



Carte I

NIG 8258

ED: ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER
LE: JANV. 59 DES: aéroport VISA: TUBE No.: A1

C H A P I T R E I

CARACTERISTIQUES GEOGRAPHIQUES PRINCIPALES DU BASSIN

A - SITUATION -

Le bassin du NIGER Supérieur se limite vers l'aval à la région de SEGOU. Au point de vue hydrologique, on peut admettre que la station la plus représentative est celle de KOULIKORO. On peut y rattacher le bassin du BANI, limité vers l'aval à la station de DOUNA ; cependant, pour plus de commodité, nous étudierons également, dans ce premier tome, les stations de BENENY, KEGNY et de SOFARA qui sont déjà situées dans l'emprise de la zone lacustre.

Cet ensemble s'étend entre 8° 35' et 14° 00' de latitude nord et 4° 00' et 11° 30' de longitude ouest.

Il est encadré au nord-ouest par le plateau mandingue qui vient longer le fleuve, à l'ouest par le massif du FOUTA DJALLON, au sud-ouest par les nombreuses chaînes d'origine géologique très différente qui viennent s'y raccorder.

Au sud, la limite avec le bassin des fleuves côtiers de COTE d'IVOIRE, SASSANDRA et BANDAMA, est un peu moins franche. Elle est encore moins marquée à l'est avec les bassins de la COMOIE et de la VOLTA NOIRE.

Le NIGER est constitué par les quatre branches mères suivantes :

- le NIGER proprement dit, grossi de son affluent rive droite, la MAFOU
- le NIANDAN
- le MILO
- le TINKISSO

Il reçoit le SANKARANI formé par le DION et la GOUALA. Le SANKARANI reçoit l'OUASSOULOUBALE sur sa rive droite.

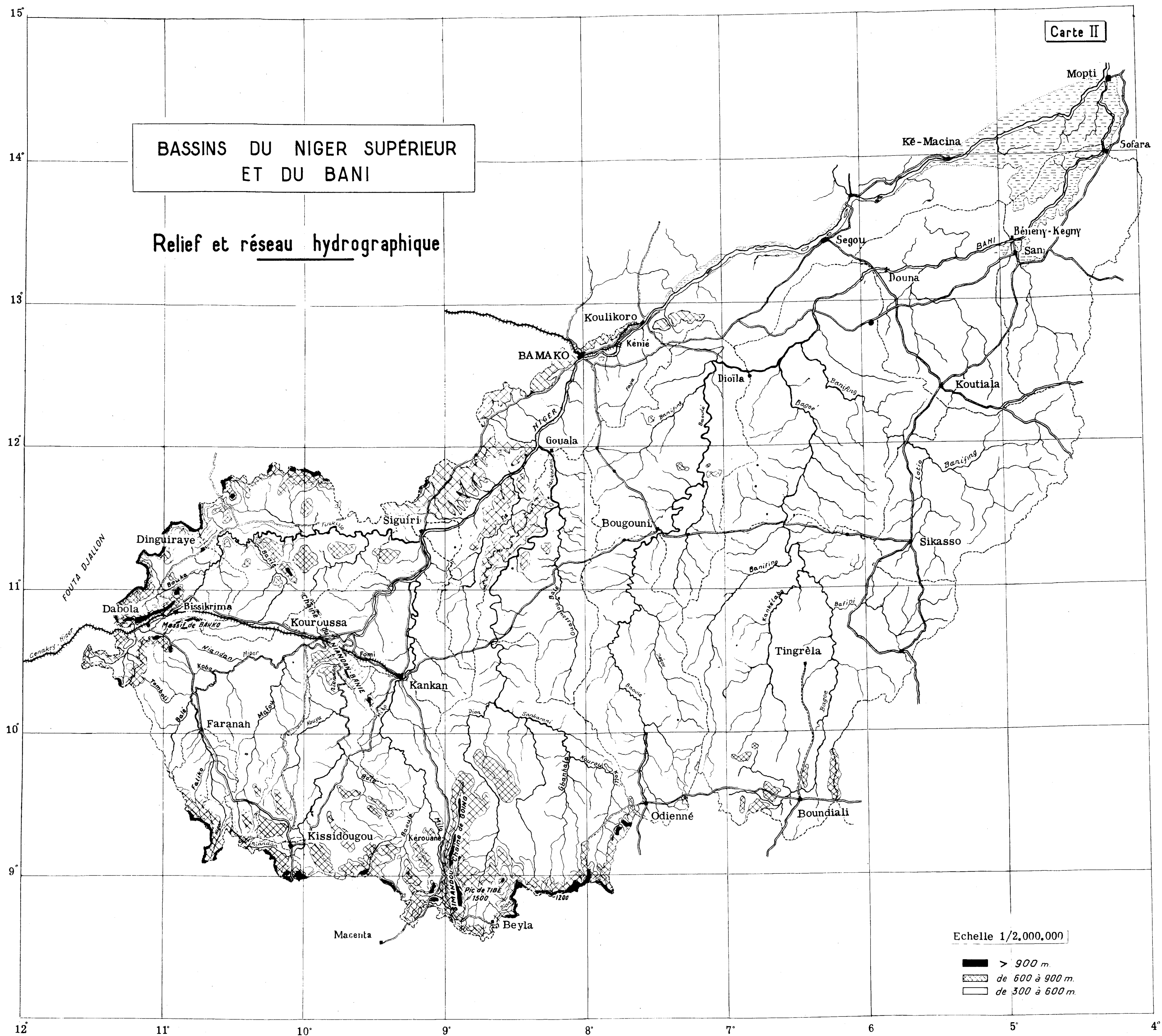
Le BANI est formé par la réunion du BAOULE et du BAGOE.

On se reportera, pour plus de détails sur ce réseau hydrographique, au paragraphe correspondant.

Les superficies des divers bassins versants sont les suivantes :

Bassin du NIGER au confluent du NIANDAN	18.600 km ²
Bassin du NIANDAN	12.700 km ²
Bassin du MILO	13.500 km ²
Bassin du TINKISSO	19.800 km ²
Bassin du SANKARANI	35.500 km ²
Bassin du NIGER à SIGUIRI	70.000 km ²
Bassin du NIGER à KOULIKORO	120.000 km ²

Bassin du BAGOE au confluent du BAOULE	43.500 km ²
Bassin du BAOULE au confluent du BAGOE	32.700 km ²
Bassin du BANI au confluent avec le NIGER	129.500 km ²



B - RELIEF - (voir carte II)

Seuls le tiers ouest et le quart sud sont accidentés.

La partie occidentale du bassin du TINKISSO est située dans le massif du FOUTA DJALLON qui dépasse 1.000 m dans la région de DABOLA. Le sud du bassin comprend des massifs très anciens auxquels l'érosion aurait donné un modelé assez terne si elle n'avait rencontré par endroits des matériaux plus résistants : comme nous le verrons plus loin, les intrusions de dolérite ont en quelque sorte armé les vieux massifs, de sorte que l'on trouve des plateaux comme celui situé au nord de MACENTA qui culmine à plus de 1.000 m, bordé de massifs doléritiques qui tombent en pente assez raide sur les vallées du MILO et des fleuves côtiers du LIBERIA (MAKONA). D'autre part, les quartzites ont bien résisté, laissant des chaînes en lame de couteau dont la plus célèbre est celle du Mont NIMBA (en dehors du bassin). La plus importante de ce genre dans notre bassin est celle du SIMANDOU située entre MILO et DION et qui culmine au pic de TIBE, à 1.500 m d'altitude. Vus de profil, ces massifs peuvent presque soutenir la comparaison avec des pics pyrénéens, mais l'impression est beaucoup moins flatteuse sous les autres angles. L'altitude de la ligne de partage des eaux, dans sa partie méridionale, diminue de façon générale de l'ouest à l'est. Entre NIANDAN et GOUALA, elle est située généralement à plus de 1.000 m, alors qu'au sud du SANKARANI elle dépasse assez rarement 700 m.

Un peu en arrière de KANKAN et en avant des massifs de la région de KISSIDOU, la chaîne du NIANDAN BANIE, qui culmine à 700 m d'altitude, vient barrer les vallées du NIANDAN, du NIGER et du TINKISSO, donnant lieu à des rétrécissements qui, sur le TINKISSO et surtout sur le NIANDAN, pourraient donner lieu à l'aménagement de grands barrages (site de FOMI).

Le reste du bassin descend en pente douce vers le nord-est entre les cotes 400 et 300 m, constituant une pénéplaine où les seuls accidents de terrains sont des buttes latéritiques à surface horizontale au sud-ouest et des tables de grès au nord d'une ligne joignant SIGUIRI aux sources de la COMOE (sud de SIKASSO).

On trouvera la courbe hypsométrique sur le graphique I.

Sur une superficie totale de 120.000 km² à KOULIKORO, le bassin du NIGER présente :

0,95%	au-dessus de	900 mm
1,4 %	entre 800 et	900 mm
2,5 %	" 700 et	800 mm
5,9 %	" 600 et	700 mm
13,6 %	" 500 et	600 mm
43,9 %	" 400 et	500 mm
31,7 %	" 300 et	400 mm
0,05%	au-dessous de	300 mm

Pour le bassin du BANI, 129.400 km² à SOFARA, la répartition est la suivante :

1,7 %	au-dessus de	500 mm
12,9 %	entre 400 et	500 mm
69,8 %	entre 300 et	400 mm
15,6 %	au-dessous de	300 mm

La courbe hypsométrique correspondante est tracée sur le graphique 2.

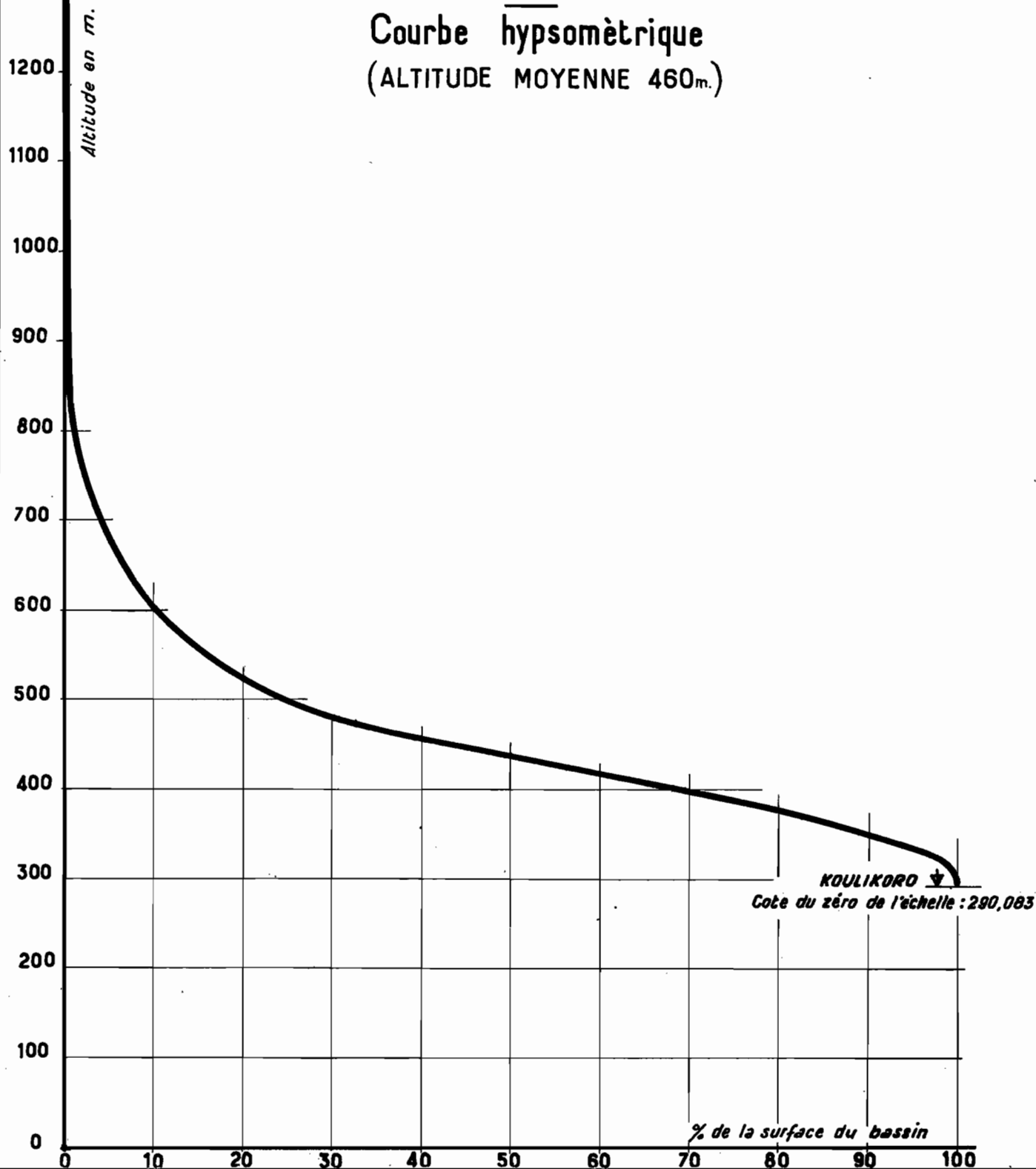
Sur le bassin du NIGER, la superficie située au-dessus de l'altitude 700 m est assez peu importante, mais elle n'est pas négligeable. Ces régions d'altitude sont caractérisées par des fortes précipitations et des pertes par évaporation plus faibles. L'influence de cette zone sur le régime du NIGER est sensible, mais elle ne marque pas le régime du fleuve de façon aussi nette que le fait le vaste plateau de l'ADAMAOUA, par exemple, pour les cours d'eau du CAMEROUN.

1504 m
Point culminant

Le NIGER à KOULIKORO

Courbe hypsométrique

(ALTITUDE MOYENNE 460m.)



NIG 8265

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: FEV. 59

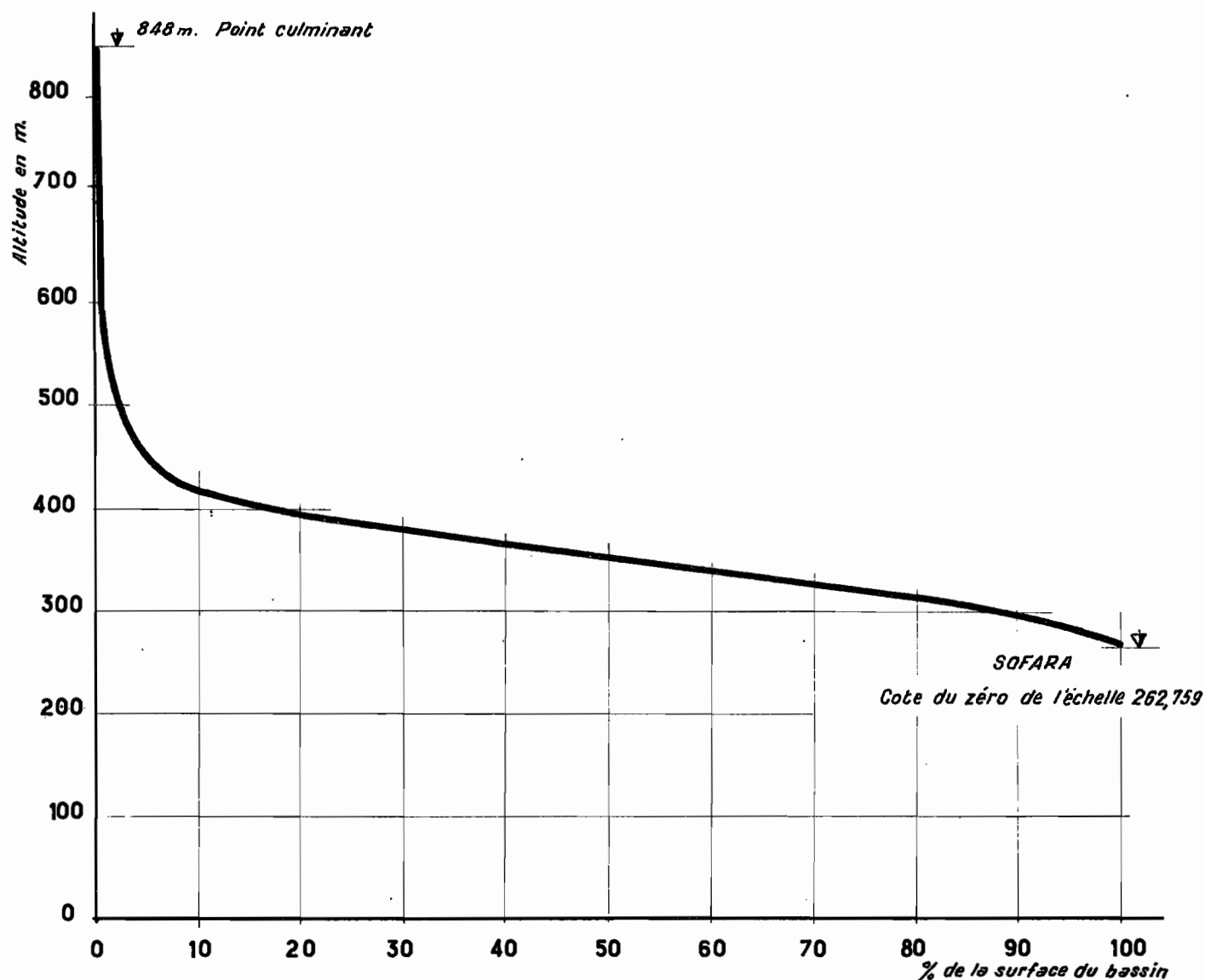
DES: GROTARD

VISA:

TUBE N°:

A O

Le BANI à SOFARA
 Courbe hypsométrique
 (ALTITUDE MOYENNE 355_m)



NIG 8266

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: FEV. 59

DES: GROTARD

VISA:

TUBE N°:

A O

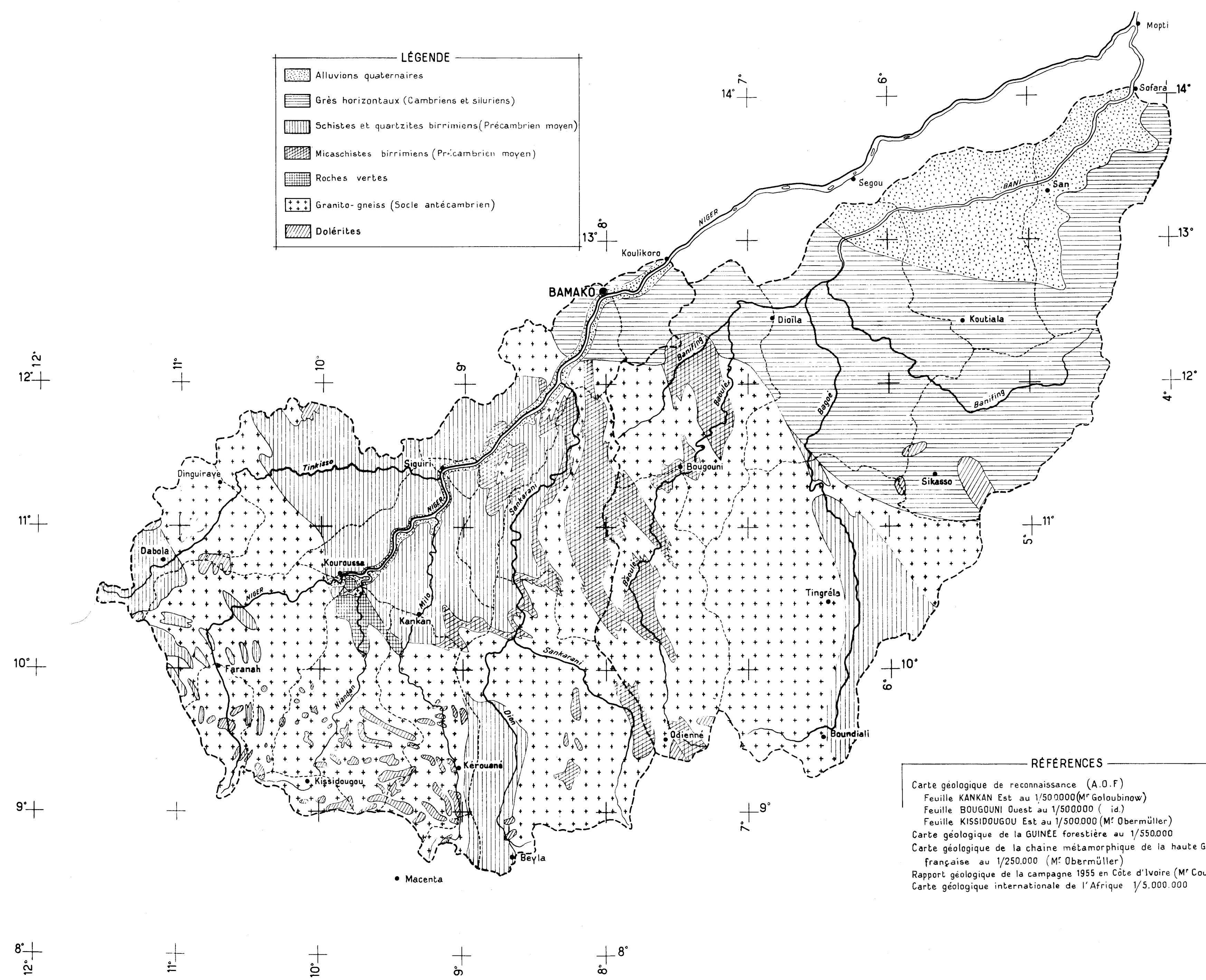
BASSINS DU NIGER SUPÉRIEUR ET DU BANI

Croquis géologique

ÉCHELLE : 1/2 000 000

LÉGENDE

- Alluvions quaternaires
- Grès horizontaux (Cambriens et siluriens)
- Schistes et quartzites birrimiens (Précambrien moyen)
- Micaschistes birrimiens (Précambrien moyen)
- Roches vertes
- Granito-gneiss (Socle antécambrien)
- Dolérites



RÉFÉRENCES

Carte géologique de reconnaissance (A.O.F.)
 Feuille KANKAN Est au 1/500 000 (M^r Goloubinow)
 Feuille BOUGOUNI Ouest au 1/500 000 (id.)
 Feuille KISSIDOUGOU Est au 1/500 000 (M^r Obermüller)
 Carte géologique de la GUINÉE forestière au 1/550 000
 Carte géologique de la chaîne métamorphique de la haute GUINÉE française au 1/250 000 (M^r Obermüller)
 Rapport géologique de la campagne 1955 en Côte d'Ivoire (M^r Couture)
 Carte géologique internationale de l'Afrique 1/5 000 000

C - Le SOL et le SOUS-SOL -

Le bassin comprend cinq types principaux de formations géologiques dans lesquelles domine le précambrien comme dans toutes la partie sud de l'A.O.F.. Ce sont par ordre d'ancienneté :

- a) le précambrien inférieur ou dahomeyen, appelé granito-gneiss il y a encore quelques années ;
- b) les formations du SIMANDOU rattachées à l'atacorien (base du précambrien moyen) ;
- c) le birrimien (précambrien moyen) ;
- d) les grès cambriens et ordoviciens ;
- e) les alluvions récentes.

Ces terrains se succèdent, en général, du sud au nord.

Les terrains de la première catégorie couvrent pratiquement les bassins supérieurs des quatre branches mères et des affluents principaux ; tout le bassin du NIGER et de la MAFOU, le bassin du NIANDAN au sud du 10ème parallèle, la moitié ouest du bassin du TINKISSO, la moitié sud du bassin du SANKARANI, une partie très importante du bassin du BAOULE et une partie importante du bassin du BAGOE.

Le granite domine dans ces formations ; ce granite a été soumis à un dynamométamorphisme intense, il est écrasé en général, et souvent recristallisé, de sorte qu'il se présente, en fait, sous la forme de gneiss dans de très nombreux cas. Il porte la trace de plissements d'époque huronienne dont la direction s'écarte assez peu de la direction nord-sud, tout au moins dans la partie méridionale du bassin. Ces granites, lorsqu'ils sont apparents, sont décomposés en boule.

Des coulées de dolérites beaucoup plus récentes recoupent ces terrains suivant des directions de fractures perpendiculaires aux lignes de plissement. Elles sont fréquentes sur les hauts bassins du MILO et du NIANDAN où elles constituent des falaises remarquables au milieu du modelé arrondi caractéristique

des vieux pays granitiques. On rencontre des lambeaux de terrains plus récents, birrimiens surtout, recouvrant le granite.

Les formations du SIMANDOU forment une chaîne quartzitique allongée entre MILO et DION. Ces formations sont rattachées à l'atacorien.

Le birrimien recouvre la moitié est du bassin du TINKISSO, le cours inférieur du MILO, le cours du NIGER entre MAFOU et SANKARANI, une longue bande nord-sud entre SANKARANI et BAOULE, tout le cours moyen du BAOULE et presque tout le cours du BAGOE. Les mouvements huroniens ont plissé très fortement ces formations qui ont été plus ou moins métamorphisées. Les terrains sont presque toujours redressés. On retrouve tous les intermédiaires depuis les schistes argileux jusqu'aux micaschistes. Des venues de granite intrusif et surtout de dolérites les traversent. A l'ouest et à l'est, les schistes dominent, les micaschistes au centre. Lorsqu'ils ne sont pas latéritisés, les schistes se décomposent en surface en schistes cartons se réduisant parfois en poudre avec facilité.

Entre les granites dahomoyens et le birrimien, à l'ouest de KANKAN, la chaîne du NIANDAN-BANTIE représente la partie supérieure du birrimien. Cette chaîne comprend des roches vertes, des schistes et des quartzites.

Au-dessous d'une zone d'altération dont nous parlerons plus loin, toutes ces roches sont rigoureusement imperméables.

Les formations cambriennes et ordoviciennes sont représentées surtout par des grès. Entre la couche de grès, on trouve parfois des schistes entre formations cambriennes et ordoviciennes.

Ces formations subhorizontales bordent le bassin au nord-ouest et au nord-est et recouvrent les parties les plus septentrionales des bassins du NIGER, du BAOULE et du BAGOE. Nous ne citerons que les types de terrains les plus connus, en commençant par les

plus anciens : les grès de SIKASSO, à grain fin, les grès de SOTUBA également à grain fin et qui constituent le lit du fleuve sur plus de 100 km à l'amont de KOULIKORO, les grès de KOULOUBA : ces derniers sont recouverts de schistes verts qui, latéritisés lorsqu'ils arrivent en surface, constituent un niveau perméable jouant un rôle important dans l'origine des débits d'étiage. L'ensemble de ces formations est attribué au cambrien sous toutes réserves.

On trouve au-dessus, ou plus au nord, les grès ordoviciens, tels les grès de KATI et de BANDIAGARA.

Les produits d'altération de ces roches sont perméables; les roches elles-mêmes manifestent une certaine rétention et on peut citer quelques sources, mais lorsque les grès sont mis à nu ils donnent lieu à un très fort ruissellement comme l'ont montré les études sur le bassin expérimental de KOUMBAKA. A bien des points de vue, on peut considérer que ces roches sont presque imperméables. Mais, il n'en est pas de même des sols qui les recouvrent.

Les formations quaternaires sont constituées essentiellement par les alluvions des vallées dont la largeur ne dépasse guère quelques kilomètres. Le lit majeur des cours d'eau importants comporte surtout des argiles et des limons avec des couches ou des lentilles, rarement épaisses, de sables et de graviers, le tout offrant, en général, des possibilités de rétention assez faibles. Il est intéressant de noter que, dans ces alluvions du lit majeur, on rencontre un horizon de concrétions essentiellement ferrugineuses à un niveau compris entre celui des basses eaux et des hautes eaux. Il s'agit là de carapace latéritique en formation, mais les grains ne sont pas soudés et l'ensemble est perméable. Le lit apparent est recouvert, généralement, de sables à assez gros grain, devenant plus fin dans la partie inférieure du lit.

Si les grès sont visibles assez facilement au nord, par contre, les terrains birrimiens et dahomeyens présentent assez peu d'affleurements sur le reste du bassin. Ils sont recouverts d'une couche épaisse de produits d'altération :

Les granito-gneiss sont recouverts d'argiles latéritiques assez imperméables en général. Entre l'argile et la roche mère, on rencontre souvent des arènes granitiques perméables ; ces arènes sont mises à nu assez fréquemment sur les pentes. L'argile latéritique donnerait lieu à des phénomènes de ruissellement bien marqués si la couverture végétale n'était pas particulièrement dense dans ces régions de basse latitude. Les arènes granitiques offrent des possibilités de rétention notables.

Les terrains birrimiens montrent dans notre bassin le cas le plus typique parmi les phénomènes d'altération latéritique.

La surface de ces formations est constituée par une carapace latéritique souvent cuirassée. Cette cuirasse se présente sous un aspect scoriacé, elle est dure et imperméable. La carapace proprement dite est plus colorée, plus tendre et plus perméable. Les blocs de carapace montrent un support dur d'oxyde et d'hydroxyde de fer et d'aluminium entourant des vacuoles dont un grand nombre est plein d'argile en cours d'altération. La carapace, qui atteint fréquemment plusieurs mètres d'épaisseur, constitue le sommet de la plupart des collines plates de cette région. Sur le pourtour de ces collines, elle est plus ou moins disloquée par l'érosion des terrains sous-jacents. Elle se termine par un court escarpement dominant des éboulis de blocs latéritiques qui recouvrent les pentes.

Cette carapace repose sur une argile bariolée latéritique, de plus en plus perméable au fur et à mesure que l'on s'approche de la roche mère. Au contact de ces formations et de cette roche (plus ou moins décomposée d'ailleurs), on trouve fréquemment un niveau de nappes de faible importance donnant lieu à des résurgences à très faibles débits. Les phénomènes d'écoulement sont toujours très lents dans ces formations latéritiques.

Les formations cuirassées, latéritiques ou non, sont d'âges variés. Les plus anciennes datent du Tertiaire, peut-être même du Crétacé. Dans le bassin de SIGUIRI, elles culminent à 700-800 m. Les différents niveaux qui s'étagent jusqu'aux terrasses du NIGER et de ses affluents représentent autant de cycles climatiques qui concrétisent l'histoire du Quaternaire.

Les niveaux les plus anciens ont été amenés en altitude par inversion du relief, consécutive à l'érosion. Ils représentent la source essentielle de constituants qui cuirassent les modelés inférieurs. Les processus contemporains d'altération latéritique ou de ferruginisation accusent ce phénomène. Sa mise en place n'exige pas obligatoirement un climat plus humide que le climat actuel qui permet la migration des sesquioxides individualisés au cours de cycles climatiques passés.

Les sols mal drainés se trouvent ainsi menacés de cuirassement. La mise à l'affleurement des horizons indurés est une conséquence du décapage par érosion hydrique des horizons meubles subjacents.

Dans les régions cambriennes et ordoviciennes du nord du bassin, on rencontre les cas suivants :

- les zones d'alluvions décrites plus haut,
- les régions où le grès est recouvert de schistes présentent des phénomènes d'altération latéritique analogue à celle que l'on trouve dans les régions birrimiennes, mais la cuirasse superficielle est souvent démantelée et perméable, comme cela a été observé sur le bassin du DOUNFING,
- les régions gréseuses sans schistes présentent soit la roche à nu, auquel cas l'imperméabilité relative du terrain donne lieu à des phénomènes de ruissellement très net, comme cela a été observé sur le bassin expérimental de KOUMBAKA, soit des terrains de couverture sablonneuse provenant des grès. Ces sols, perméables mais généralement de faible épaisseur, donnent lieu à une certaine rétention.

En conclusion, le bassin est imperméable en profondeur. On ne peut rencontrer de nappes profondes que dans les grès, encore semble-t-il qu'elles soient de faible importance.

En surface, il y a peu de zones absolument imperméables, aucune perméable en grand. Les zones sablonneuses peuvent donner naissance à quelques sources, mais leur extension n'est pas très grande sur le bassin. En général, la carapace latéritique perméable, aidée par la densité relative de la végétation diminue de façon efficace le ruissellement auquel on pourrait s'attendre quand on connaît la violence des tornades tropicales. Les possibilités de rétention, sans être très grandes, sont notables. Les réserves constituées à la base des formations latéritiques sont restituées lentement, donnant lieu à des débits d'étiage plus élevés que ne laisserait supposer la durée de la saison sèche.

D - LA COUVERTURE VEGETALE -

Sa densité décroît du sud au nord. On passe presque insensiblement des abords de la forêt aux formations annonciatrices de la savane arborée.

La bordure sud du bassin est une région d'îlots forestiers et de galeries forestières. L'altitude relativement élevée et les fortes précipitations qui en résultent renforcent l'effet de la basse latitude, donnant lieu à des formations qui ne sont rencontrées habituellement que plus au sud, en Côte d'Ivoire. Ilôts forestiers et galeries disparaissent d'ailleurs avec une assez grande rapidité. Les sommets des montagnes et les hauts plateaux sont généralement dénudés et recouverts de graminées n'offrant qu'une résistance médiocre à l'érosion.

La savane boisée recouvre presque tout le reste du bassin, correspondant à des formations végétales qui ont été classées dans la zone soudanienne méridionale (Th. MONOD et J. TROCHAIN). On peut diviser cette zone en deux parties séparées à peu près par la latitude 10° 30'.

a) Au sud de cette ligne, la savane arborée classique ou savane boisée guinéenne type. Elle comprend souvent un ensemble assez dense d'arbres, dont beaucoup dépassent 10 m, avec un tapis herbacé important. La taille et la densité de ces arbres décroît du sud au nord. Le taillis arbustif est particulièrement dense au sud-ouest dans les bassins supérieurs du NIGER et du NIANDAN. En altitude la densité des arbres décroît. Les défrichements ont créé des zones à densité beaucoup plus faible. D'autre part, les bowés latéritiques qui n'existent pas dans le sud de cette zone se développent de plus en plus vers le nord ; ils sont assez mal recouverts de graminées de hauteur moyenne et d'arbustes souffreteux. Les essences les plus connues dans cette savane boisée de type guinéen sont l'arbre à karité, le faux karité, le néré, le fromager, les derniers palmiers à huile et les premiers baobabs.

Les galeries forestières, relativement larges dans la zone précédente, sont remplacées par des cordons forestiers étroits où l'on retrouve les essences de forêt dense.

On cultive, dans ces régions, le manioc, la banane, les ananas.

Sauf dans les zones en culture qui n'occupent qu'une faible partie du terrain et sur les bowés, cette couverture végétale est efficace contre ruissellement et érosion.

b) Au nord de la ligne 10° 30', la savane boisée devient beaucoup plus claire, avec des arbres plus petits et moins bien venus. Les cordons forestiers comprennent de moins en moins d'arbres de forêt dense.

C'est sensiblement la savane boisée claire ou forêt savane xérophile ou savane arbustive (J. TROCHAIN). Les bowés sont de plus en plus nombreux : c'est la zone du baobab, du rônier et du karité, la zone de culture du manioc et de l'arachide. Le bananier n'est plus cultivé que dans les bas-fonds humides. La production de riz est très importante dans les plaines d'inondation.

En dehors des zones de culture, l'effet de freinage de la végétation sur le ruissellement est encore marqué, bien que la protection contre l'érosion soit plus faible.

Dans le nord du bassin, vers l'isohyète 1.000, apparaissent les premiers épineux : jujubier, acacias balanités; les arbres à feuilles caduques par contre, sont moins nombreux et de plus en plus petits, les baobabs deviennent moins fréquents, le tapis de graminée est moins dense et plus bas. Le manioc cède la place au mil. La culture du coton y est courante ; c'est la zone soudanaise septentrionale qui comprend la savane garrigue ou la savane maquis (savanes boisées soudanaises).

Cette couverture végétale offre un freinage assez peu efficace au ruissellement, surtout en début de saison des pluies.

En conclusion, on retiendra que sur la majeure partie des bassins d'alimentation du NIGER Supérieur et du BANI, la couverture végétale a une action efficace contre le ruissellement, ce qui tend à augmenter la rétention et réduire l'importance des transports solides. Il n'en est pas de même pour les zones en culture, mais l'extension de celles-ci est suffisamment faible pour que sur un grand bassin les transports solides soient peu importants.

E - LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE -

Le réseau hydrographique du NIGER Supérieur constitue un éventail dont les principales branches sont le TINKISSO, le Haut-NIGER, le NIANDAN, le MILO et le SANKARANI.

- Sur la rive gauche, on trouve de l'amont vers l'aval, les affluents suivants :

A l'amont de KOUROUSSA : quelques petits cours d'eau : BALE, TOMBOLI, NIANDAN.

Quelques kilomètres à l'amont de SIGUIRI, le TINKISSO, grossi du BOUKA, sur sa rive gauche et du BANIE, sur sa rive droite.

Entre SIGUIRI et SEGOU, quelques petits marigots généralement à sec 6 à 9 mois par an.

Aucun rapport à l'aval de SEGOU.

- Sur la rive droite :

De la source à KOUROUSSA un seul affluent : la MAFOU.

Entre KOUROUSSA et SIGUIRI : le NIANDAN, grossi de la KOUYA sur sa rive gauche et du BALE sur sa rive droite.

Le MILO, grossi du BAOULE, sur sa rive gauche.

A l'aval de SIGUIRI, la FIE, petit affluent, et surtout le SANKARANI, affluent beaucoup plus important que chacune des quatre branches mères (TINKISSO, Haut-NIGER, NIANDAN et MILO) prise séparément.

Mais le SANKARANI est à tous points de vue, d'importance beaucoup plus faible que l'ensemble de ces quatre cours d'eau. Le SANKARANI est formé par la KOUROUKELLE et le GBANHALA. Il reçoit sur sa rive gauche un affluent presque aussi important que lui : le DION, et sur sa rive droite, un affluent de moindre importance : le OUASSOULOU BALE.

A l'aval du confluent du SANKARANI, il n'y a plus d'affluent notable.

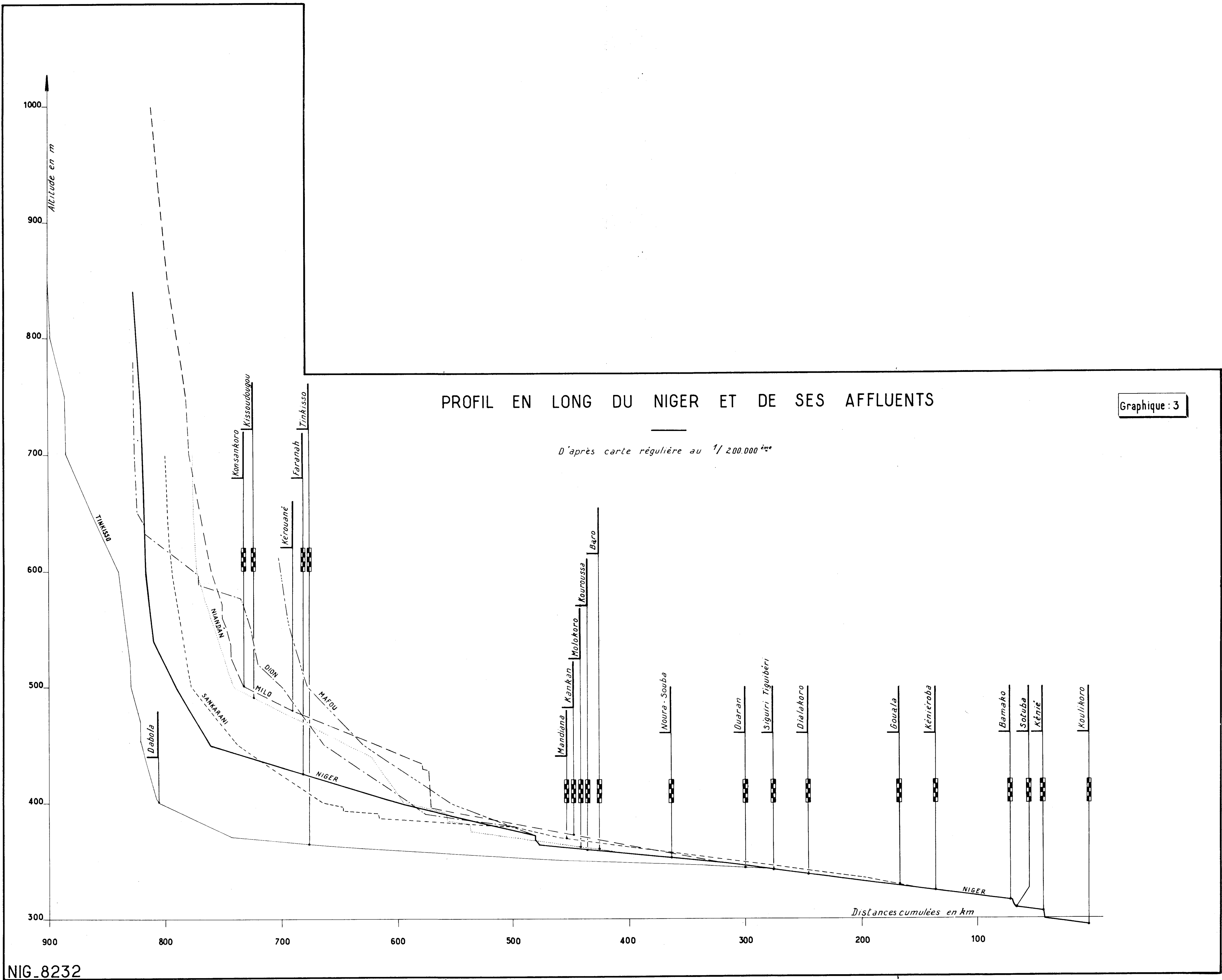
Le BANI est constitué par la réunion du BAOULE et du BAGOE.

Le BAOULE n'a pas de gros affluents, alors que le BAGOE reçoit sur sa rive gauche le BANIFING et le KANKELABA et sur sa rive droite le BAFINI.

Le BANI reçoit, sur sa rive droite, après sa formation, le BANIFING, le plus important de tous les sous-affluents du NIGER portant ce nom.

Les profils en long du NIGER et de ses affluents sont présentés sur le graphique ci-après.

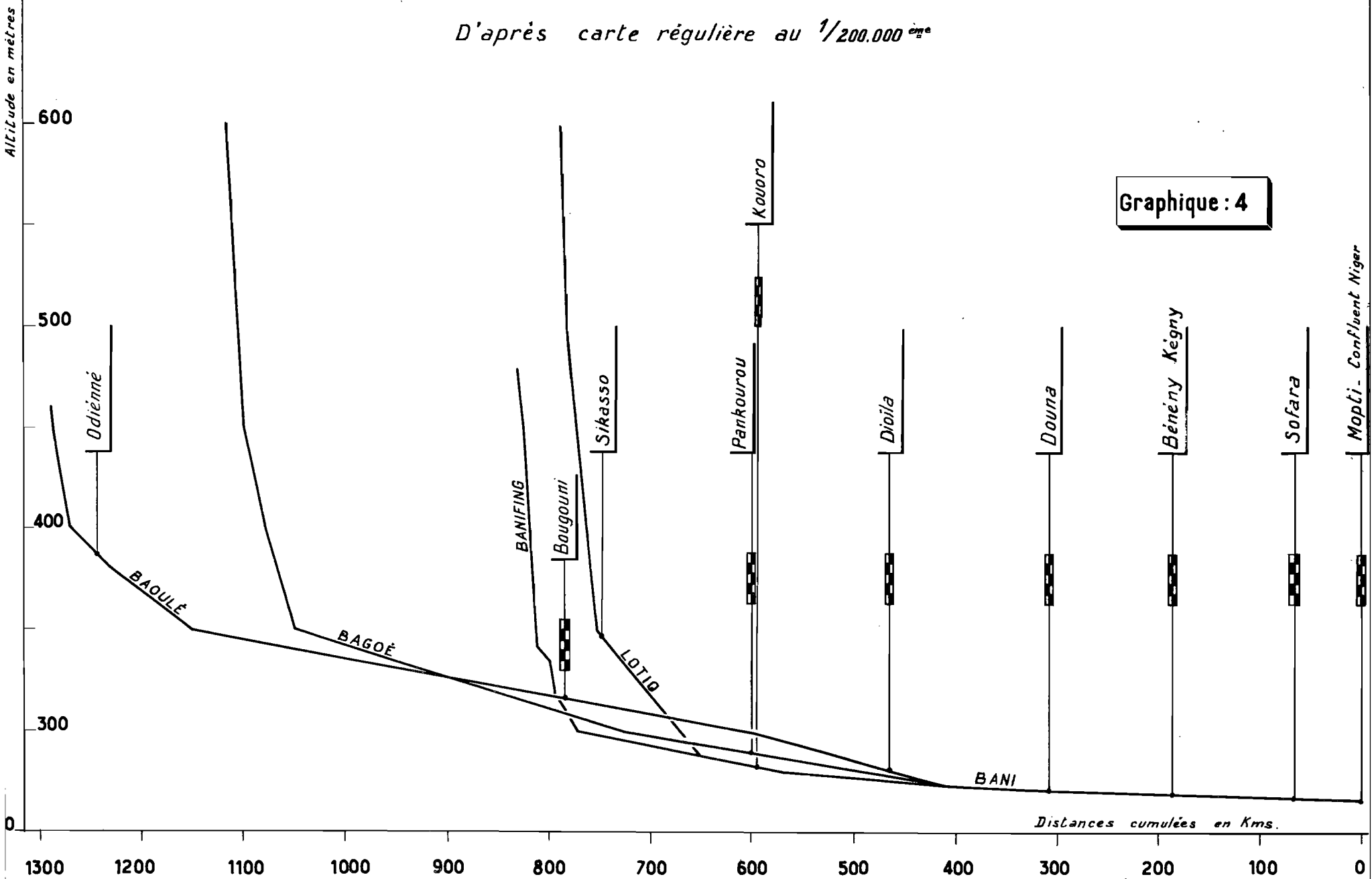
De façon générale, les sources de ces cours d'eau sont à une altitude de 700 à 850 m, sauf celles du MILO et son affluent rive gauche : le BAOULE, qui prennent naissance vers 1.000 m d'altitude sur le plateau situé au nord-est de MACENTA. La pente est très forte dans le cours supérieur.



Graphique : 3

PROFIL EN LONG DU BANI ET DE SES AFFLUENTS

D'après carte régulière au 1/200.000^{ème}



La concavité du profil est assez nette en général, sauf pour trois cours d'eau voisins issus tous trois du bouclier libérien ou de ses contreforts : le NIAN DAN, le MILO et le DION qui présentent tous trois une vallée légèrement suspendue, suivie dans le cours moyen d'une série de rapides et de chutes dont l'extrémité aval est à peu près à la même latitude : 10°. Ces accidents du profil seraient particulièrement intéressants pour la production d'énergie électrique,..... s'il y avait des consommateurs à une distance acceptable, ce qui n'est pas le cas actuellement.

Le SANKARANI et surtout le TINKISSO présentent un profil particulièrement concave.

En général, sur les cours inférieurs des affluents, les pentes sont comparables : 15 à 20 cm par km, sauf le TINKISSO dont la pente très faible est de l'ordre de 6 cm par km.

Le NIGER, après le confluent de la MAFOU, présente quelques rapides, puis après le confluent du NIAN DAN, sa pente s'abaisse à 10 cm au km, en rapport avec l'importance du débit moyen. Cette pente varie peu jusqu'à BAMAKO. Il traverse alors la série des grès durs de SOTUBA par deux ensembles de rapides totalisant 20 m environ de dénivellée.

Le BANI et ses affluents, issus de régions beaucoup moins accidentées que les branches mères du NIGER, présentent des profils en long réguliers très nettement concaves. Peu après le confluent du BAOULE et du BAGOE, le BANI coule dans la cuvette lacustre avec une pente très faible, de l'ordre de 2 cm par km.

L'aspect des vallées est sensiblement le même pour tous ces cours d'eau. Même dans leur cours supérieur elles sont rarement encaissées, ce qui est normal dans ces régions d'Afrique. Cependant, les plaines d'inondation sont assez rares dans les biefs amont, soit sur les 100 à 250 premiers kilomètres de leur cours (1). Elles apparaissent au-delà de ce premier bief et prennent une largeur notable qui s'accroît de l'amont vers l'aval. Elles sont assez étendues sur le fleuve principal à partir de KOUROUSSA et surtout de SIGUIRI; sur les affluents, la plaine d'inondation atteint souvent 2 km de largeur et parfois jusqu'à 3 ou 4 km et plus sur le cours inférieur (SANKARANI et TINKISSO). Les cours d'eau serpentent au milieu de ces plaines couvertes de graminées ou de rizières.

Un bourrelet de rive, dont la hauteur varie de 0 m,50 à 1 m, longe les berges, dont la hauteur varie de 4 à 8 m, sauf à la rencontre de collines latéritiques où des falaises de 10 à 15 m constituent parfois les rives concaves.

Le cours du NIGER lui-même est presque rectiligne sur une grande longueur, de SIGUIRI à BAMAKO. Par contre, les méandres sont particulièrement marqués sur le MILO, le SANKARANI et surtout le TINKISSO à très faible pente ; les faux bras sont nombreux dans le lit majeur de ces trois cours d'eau.

Les vallées des branches principales et des affluents du BANI sont très comparables à celles des cours d'eau du bassin du NIGER ; mais ces cours d'eau sont beaucoup plus sinueux. Le BANI lui-même diffère du NIGER par sa très large plaine d'inondation qui est en fait l'extrémité de la cuvette lacustre du NIGER.

Le NIGER prend sa source vers l'altitude 800 à la frontière de la GUINEE et de la sierra LEONE. Son cours est torrentiel sur 40 km (km 825 au km 785), pendant lesquels il descend de 300 m (pente 7,5 m/km) en se dirigeant vers le nord-nord-est. Il

(1) sauf dans le bassin du BANI.

dessine alors de très nombreux méandres au milieu d'une plaine d'inondation qui prend un développement notable à partir du km 765 et surtout à partir du confluent du FALIKO, affluent rive gauche (km 700 environ). Sa pente dans ce secteur, 30 cm/km, n'est pas très forte pour un cours d'eau de si faible importance et relativement près de sa source. Le NIGER passe à FARANAH (km 680), puis reçoit successivement sur sa rive gauche : le BALE, le Koba et le NIANDAN (à ne pas confondre avec le gros cours d'eau du même nom qui conflue avec le NIGER sur la rive droite, à l'aval de KOUROUSSA), trois rivières issues de l'extrémité méridionale du FOUTA DJALLON. Il est possible que par leur pente assez forte ces affluents soient responsables de la valeur assez élevée des pointes de crue du fleuve, à l'amont de KOUROUSSA.

A partir du confluent du BALE, il prend la direction générale nord-est. Au km 480, le NIGER reçoit, sur la rive droite, la MAFOU, son premier gros affluent, dont la pente est relativement forte.

Immédiatement après ce confluent, il descend de près de 10 m par une série de rapides, seul accident de son cours jusqu'à BAMAKO.

Peu après, il passe à KOUROUSSA. Au km 410 il reçoit le NIANDAN. Depuis ce point, il conserve sensiblement le même aspect jusqu'à BAMAKO : berge de 5 à 6 m de haut, plaine d'inondation notable, des courbes à grand rayon, quelques îles au milieu d'un lit apparent qui s'élargit progressivement. La pente à peu près constante depuis les rapides du km 480, est voisine de 12 cm par km. Après le NIANDAN, le MILO, affluents rive droite, vient se jeter sur la rive droite, et le TINKISSO sur la rive gauche (on trouvera ci-après la description relative à ces trois affluents).

Le SANKARANI, dernier gros affluent, ne rejoint le NIGER que beaucoup plus loin vers le km 160, sur la rive droite.

Au km 70, il arrive à BAMAKO. Immédiatement à l'aval de cette ville, le fleuve descend d'une dizaine de mètres par les rapides de SOTUBA, puis après un très court palier, ce sont les rapides du KENIE, sensiblement de même hauteur. Ces deux séries de rapides

présentent des caractéristiques voisines : le fleuve coule au milieu d'un plateau de grès, dans des séries de chenaux à très forte pente, présentant même des chutes en basses eaux. En hautes eaux, tout le plateau est recouvert et le fleuve se présente comme une immense nappe d'eau, à la surface plus ou moins tourmentée, dont la pente est de 1 m au km. Le réseau de chenaux de basses eaux est beaucoup plus complexe au KENIE qu'à SOTUBA. Ces deux séries de rapides pourraient être intéressantes pour la production d'énergie électrique, si la forte réduction en hautes eaux de la hauteur de chute aménageable, ne venait pas diminuer la production garantie.

A l'aval du KENIE, ce fleuve retrouve une pente un peu plus faible qu'à l'amont, 10 cm au km, et parvient à KOULIKORO, origine de notre profil en long, à 821 km de sa source.

Le NIANDAN prend sa source vers la cote 700, à très faible distance de la MAFOU. A l'origine, sa pente, quoique forte, est beaucoup moins élevée que celle du NIGER. Il prend la direction générale est-ouest et passe à KISSIDOUYOU, à une cinquantaine de km de la source, ayant descendu de la cote 700 environ à la cote 490 (pente 4 m au km). A une quinzaine de km à l'aval de KISSIDOUYOU, il prend la direction générale nord-sud qu'il conserve jusqu'au NIGER. Sa pente, dans cette partie du bief, reste voisine de 0,5 m/km sur une centaine de km ; puis il présente une section à forte pente, descendant de 40 m en 15 km environ. Quarante kilomètres plus loin, il reçoit sur sa rive droite le BALE, cours d'eau à forte pente issu de la chaîne de dolérite (cote 1.000 m environ) qui borde vers le nord un plateau dont nous parlerons plus loin et qui domine MACENTA.

A l'aval de ce confluent, le NIANDAN présente une série de rapides spectaculaires suivis, à une vingtaine de km, par les rapides de PAM PAM. Il reçoit peu après son principal affluent rive gauche : la KOUYA.

Après ce confluent, la vallée du NIAN DAN change d'aspect. La pente n'est plus que de 15 cm par km environ. Le lit majeur, étroit ou inexistant jusque là, s'étend. La rivière coulant sur une largeur de 150 à 200 m, constitue de larges méandres dans une plaine d'inondation de 2 km de largeur. Cette plaine couverte de rizières est bordée de nombreux villages, alors que les rives boisées à l'amont de la KOUYA sont généralement désertes.

Dans le cours inférieur, la vallée devient un peu plus encaissée à la traversée de la chaîne du NIAN DAN - BANIE, la largeur du lit majeur descendant au-dessous de 1 km. C'est la zone d'implantation du barrage éventuel de FOMI.

Le NIAN DAN se jette dans le NIGER vers la cote 357-358, après un parcours de 365 km.

Le MILO est constitué par la jonction de plusieurs petits ruisseaux qui drainent un vaste plateau compris entre les altitudes 800 et 1.050 et qui s'étend au nord-est de MACENTA. De tous les affluents du NIGER c'est celui dont la source est la plus élevée et une des plus méridionales, c'est pourquoi le débit d'étiage est relativement élevé.

Sa pente, relativement modérée pendant les 25 premiers km, s'accroît à la descente du plateau où il franchit une dénivellation de 200 m en 30 km. Vers l'extrémité aval de ce secteur, sa vallée, de direction générale ouest-est, est bordée au nord par des pentes doléritiques. Il rencontre alors un petit affluent et prend la direction nord-sud qu'il conserve sur plus de 100 km, décrivant des méandres sans nombre dans une vallée pittoresque, bordée à l'ouest par les pentes doléritiques qui prolongent celles dont nous venons de parler, et à l'est par la chaîne quartzitique du SIMANDOU. Sa pente moyenne est de 42 cm par km, valeur relativement modérée.

Les premières plaines d'inondation s'observent nettement à l'aval de KEROUANE, situé presque au milieu de ce bief moyen.

A 40 km environ à l'aval de KEROUANE, le MILO reçoit son principal affluent rive gauche, le BAOULE ou SANAMBA qui prend sa source sur le même plateau mais court vers le nord et descend dans la plaine de façon beaucoup plus brutale que le MILO, sous une latitude à peine plus élevée que KEROUANE.

Après ce tronçon nord-sud, le MILO s'oriente vers le nord-ouest en décrivant de larges méandres. Sur une vingtaine de kilomètres il présente une série de rapides, descendant de la cote 430 à la cote 400, et entre définitivement en plaine, présentant un aspect et une pente analogues à ceux du NIANDAN dans son cours inférieur, mais avec une tendance plus marquée à constituer de faux bras. A l'extrémité du tiers amont de ce bief long de 250 km, le MILO borde la ville importante de KANKAN. Il se jette dans le NIGER à 50 km à l'amont de SIGUIRI, vers la cote 348, après un parcours de 490 km.

Le TINKISSO est le seul grand affluent en provenance du FOUTA DJALLON. Il prend sa source vers 850 m d'altitude à l'extrémité sud-est de ce massif. Il descend très rapidement à 700 m et se maintient entre les cotes 700 et 600 m dans le massif du FOUTA DJALLON, en conservant la direction ouest-est.

A 60 km de sa source, il descend très rapidement du massif qui lui a donné naissance dans la pénplaine de haute GUINEE à la cote 400 à DABOLA ; la dénivellée est de 200 m sur 40 km, avec plusieurs chutes spectaculaires dont la plus connue, d'une hauteur de 60 m, est visible à proximité du chemin de fer, à quelques kilomètres à l'amont de DABOLA.

La pente diminue alors très rapidement. Si elle est encore notable à BISSIKRIMA : 0 m,50 par km, lorsque le TINKISSO passe entre deux massifs montagneux culminant vers 1.000 m, elle passe rapidement à 20 cm/km

puis 5 cm/km, pente qu'il conserve sur les 400 km qui constituent son cours moyen et son cours inférieur. Il présente alors d'innombrables sinuosités jusqu'au confluent avec le NIGER, avec une tendance assez marquée au rescindement de ces boucles. Les plaines d'inondation sont étendues, surtout dans le cours inférieur où leur largeur atteint plusieurs kilomètres. A noter quelques rétrécissements au passage de massifs, un des plus remarquables étant celui correspondant à la traversée de la chaîne du NIANDAN-BANIE (à l'extrémité amont du cours inférieur), mais aucun de ces rétrécissements ne constitue un site de barrage bien intéressant.

Tous les affluents du TINKISSO présentent des caractéristiques analogues : très faible pente, nombreux méandres.

La BOUKA, affluent rive gauche, prend sa source à DABOLA, descend très vite à la cote 420, coule vers le nord-est, parallèlement au cours d'eau principal et le rejoint au sud de DINGUIRAYE.

Le BANIE, affluent rive droite, prend sa source dans le massif de BANKO au sud-est de BISSIKRIMA, descend presque immédiatement en plaine, où il coule de l'ouest à l'est ; il décrit une grande boucle et rencontre la chaîne du NIANDAN BANIE qu'il longe en suivant sa direction sud-est - nord-ouest jusqu'au TINKISSO.

Le TINKISSO se "jette" (si en l'occurrence on peut employer ce terme) dans le NIGER à 6 km à l'amont de SIGUIRI, après un parcours de 620 km.

LE SANKARANI est formé par la réunion de la GBANHALLA et de la KOUROUKELLE. Ces deux rivières prennent leur source vers 650, 700 m d'altitude : la première, dans un massif montagneux situé au nord-ouest de BEYLA et qui culmine vers 1.200 m d'altitude, la seconde, dans un second massif moins élevé, prolongeant le premier vers l'est. Elles débouchent en plaine vers la cote 500 très près de leur source et présentent

alors, presque immédiatement, méandres et plaines d'inondation. Elles confluent vers la cote 380, en aval des petits rapides de BAKELE, après un parcours d'un peu plus de 100 km pour constituer le SANKARANI. La vallée du GBANHALLA est déserte et couverte par la savane boisée, la vallée du KOUROUKELLE est un peu plus peuplée.

Dès le confluent, la pente diminue : elle n'est plus que de 6 cm par km, la direction générale qui était sud-nord depuis les sources devient ouest-nord-ouest jusqu'au confluent avec le DION, après un parcours légèrement inférieur à 300 km.

Cet affluent rive gauche prend sa source dans le même massif montagneux que la GBANHALLA vers la cote 700. A l'origine, le DION se dirige vers le sud-ouest. Après un large demi-cercle au nord de BEYLA, au cours duquel il est grossi d'un certain nombre d'affluents issus de la chaîne du SIMANDOU ou de ses prolongements, il se dirige vers le nord. Sur le plateau de BEYLA, il constitue une vallée suspendue vers la cote 600. Après avoir pris la direction générale sud-nord, il descend assez brusquement à la cote 520, par des séries de rapides. A l'aval, la pente diminue mais reste toujours forte, plus de 1 m au km, avec quelques zones de rapides ; les plaines d'inondation sont assez rares. Après un parcours de 250 km environ, il rejoint la cote 390, la pente devient beaucoup plus faible, il prend la direction ouest-est et se jette dans le SANKARANI sans avoir reçu d'affluents très importants. Le cours moyen du DION serait peut-être intéressant pour la production d'énergie hydroélectrique, mais cette région est absolument déserte, comme la vallée du GBANHALLA.

A l'aval du confluent du DION, le SANKARANI présente son aspect définitif, comparable à celui des branches mères du NIGER : lit apparent aux berges de 7 à 8 m de haut, de 150 à 200 m de large, formant de très amples méandres ; plaines d'inondation dont la largeur atteint parfois 2 km à 2,500 km (surtout dans le cours inférieur), entre des collines latéritiques. Ces plaines pourraient être utilisées pour constituer de grands réservoirs de régularisation, malheureusement les sites de barrages sont très larges. Il n'est pas possible de prévoir des ouvrages de moins de 1.800 m de long.

La direction, sud-nord depuis le confluent du DION, s'infléchit un peu vers le nord-est, puis vers le nord-ouest juste avant le confluent. Dans son cours inférieur, le SANKARANI reçoit sur sa rive droite l'OUASSOULOU BALE, rivière à très faible pente. La longueur totale du SANKARANI est voisine de 670 km.

Le réseau hydrographique du BANI présente des caractéristiques très homogènes. Nés à faible altitude et drainant des régions très plates, ces cours d'eaux à très faible pente forment d'innombrables méandres au milieu des plaines d'inondation qui prennent une certaine ampleur à faible distance de la source, mais ne présentent de largeur vraiment considérable qu'à l'extrémité aval du bassin. Ces caractéristiques conduisent à une courbe de débits de hautes eaux extrêmement régulière.

Un autre trait de ce bassin est le manque de variété dans la toponymie, ce qui est normal puisque toutes ces rivières se ressemblent sans présenter de caractéristiques bien marquantes.

Le BANI est constitué par la réunion du BAOULE (à ne pas confondre avec le sous-affluent du SENEGAL) et du BAGOE. Ces deux grands cours d'eau, dont la direction générale est sud-nord, prennent tous deux naissance dans la série de collines séparant le bassin du NIGER des fleuves côtiers de COTE d'IVOIRE.

La source du BAOULE est à la cote 450 environ, donc presque à l'altitude de la plaine qui descend en pente douce de cette région vers le nord, vers le NIGER. Méandres et plaines d'inondation commencent déjà à l'amont d'ODIENNE, soit après un parcours de moins de 30 km. Le BAOULE prend rapidement la direction sud-nord, la pente restant presque honorable pour une petite rivière : 40 cm par km, puis il reçoit sur sa rive droite un premier BANIFING : la pente diminue fortement et n'est plus que de 20 cm par km, les méandres s'accroissent.

Un peu plus loin, le BAOULE reçoit sur sa rive droite le DEGOU. Il passe à BOUGOUNI à 500 km de la source; les sinuosités prennent encore plus d'ampleur, la plaine d'inondation atteint une largeur de 800 à 1.500 m. Peu après il reçoit un BANIFING sur sa rive droite et un autre sur sa rive gauche, après un court parcours relativement encaissé. Nous ne décrivons pas tous ces affluents, ils ont tous des caractéristiques analogues.

Le BAOULE prend alors la direction générale ouest-est et conflue avec le BAGOE, un peu après DIOILA, à 850 km de sa source.

Le BAGOE prend sa source au sud de BOUNDIALI vers la cote 600. Il descend en plaine encore plus rapidement que le BAOULE; la pente se maintient alors à 15 cm par km sur 300 km, la direction restant sud-nord. Il présente très vite de larges plaines d'inondation et un cours sinueux. Il reçoit dans son cours moyen la BAFINI en rive droite et sur la rive gauche la KANKELABA puis un BANIFING. La pente diminue encore, les méandres s'atténuent et le BAGOE rejoint le BAOULE après un parcours de 700 km environ.

A 20 km à peine à l'aval de ce confluent, le BANI reçoit sur sa rive gauche le plus important de tous les BANIFING issus de la région au nord-est de SIKASSO. Un des tributaires de cette rivière, la LOTIO, est le seul cours d'eau notable du bassin du BANI à présenter une forte pente; il est issu du plateau gréseux et assez accidenté situé au sud de SIKASSO. Le BANIFING, après le confluent de la LOTIO, présente une pente très faible, moins de 10 cm par km.

Après ce dernier affluent important, le BANI s'élargit de plus en plus, alors que le cours s'infléchit vers l'est. Les sinuosités du lit apparent disparaissent presque mais la plaine d'inondation devient de plus en plus large, surtout à l'aval de DOUNA. La largeur atteint vite une dizaine de km. Le BANI passe au voisinage de SAN où il reçoit sur sa rive droite un dernier petit BANIFING puis il entre dans la cuvette lacustre du NIGER vers l'altitude 269; la pente devient extrêmement faible : moins de 2 cm par km. Cependant, sur la rive droite, la plaine d'inondation est limitée par une série de collines gréseuses d'où sont issus quelques petits cours d'eau parmi lesquels celui qui a été utilisé pour l'aménagement du bassin versant expérimental de KOUMBAKA.

Le cours du BANI, dans la plaine d'inondation, se redresse vers le nord; de nombreux bras secondaires prennent naissance à assez faible distance des rives et enfin le BANI se jette dans le NIGER, à MOPTI, après un parcours total de près de 1.300 km.

C H A P I T R E I I

DONNEES CLIMATOLOGIQUES

Les bassins du NIGER Supérieur et du BANI sont sous l'influence du climat guinéen au sud de la ligne SIGUIRI-SIKASSO et du climat soudanien au nord de cette ligne. Ces climats sont caractérisés tous deux par une saison sèche en hiver et une saison des pluies en été. Le climat guinéen diffère principalement du climat soudanien par une saison sèche plus courte et moins aride et naturellement par une saison des pluies plus longue.

Les caractéristiques climatologiques essentielles s'expliquent par le mécanisme de circulation de deux masses d'air :

- L'air continental tropical qui provient du Sahara, air sec, à température élevée en été. Sa direction générale est nord-est. Cette masse d'air est appelée communément l'Harmattan.
- L'air équatorial maritime, masse d'air humide et instable de température relativement fraîche. Il provient de l'anticyclone de Sainte Helène, sa direction sur le bassin est sud-ouest. Cette masse d'air est appelée communément la mousson.

Les mouvements de ces masses d'air sont commandés par les déplacements de l'anticyclone semi-permanent de Sainte-Hélène, la ceinture des basses pressions équatoriales, l'anticyclone continental boréal qui couvre le Sahara en hiver et qui est remplacé par une dépression saharienne en été.

Les situations réciproques des masses d'air en présence évoluent entre les deux cas extrêmes suivants :

- En Janvier l'anticyclone saharien occupe une position centrée vers le 30° parallèle. L'harmattan souffle en permanence du nord-est.

- En Juillet, au contraire, l'anticyclone saharien a fait place à la dépression saharienne et l'anticyclone de Sainte-Hélène, particulièrement puissant, est remonté vers le nord. La mousson venant du sud-ouest envahit tout le bassin du NIGER supérieur.

Il y a un mouvement de bascule entre l'harmattan et la mousson qui, dans son incursion vers le nord, pénètre en coin sous le premier. La surface de contact entre les deux masses d'air, bien connue par sa trace au sol, est le front intertropical : F.I.T.

Le déplacement du F.I.T. est conforme au mouvement de bascule ; il se déplace lentement depuis le 8° parallèle au sud des limites méridionales du bassin, position de Janvier, jusqu'au 20° parallèle qu'il atteint en Août. Le déplacement du F.I.T. vers le nord donne lieu à des formations nuageuses très importantes et à des averses orageuses.

Un observateur placé sur le bassin à l'arrivée du F.I.T. en Avril n'observe pas de précipitations ; le degré hydrométrique au sol devient élevé et il se produit des tornades sèches, mais très peu d'averses.

L'épaisseur du coin d'air de la mousson augmente progressivement ; des actions dynamiques engendrent une première série de grains qui s'alignent suivant une ligne est-ouest parallèle au F.I.T., ce sont les premières tornades. Puis lorsque l'épaisseur atteint 2.000 m, par suite d'un ensemble de phénomènes assez complexes, des séries de tornades se produisent sur des lignes nord-sud se déplaçant d'est en ouest. Les tornades sont courtes, violentes, chacune d'elles ne couvre qu'une surface assez limitée : quelques centaines de km². Enfin, lorsque l'épaisseur de la mousson est maximale, les formations nuageuses instables de cette masse d'air donnent lieu à des pluies de caractère continu beaucoup moins intenses et durant plusieurs heures. Faute de dénomination bien définie, nous appellerons ces averses : pluies de mousson.

Puis le F.I.T. redescend vers le sud en Septembre et Octobre. Dans ce déplacement il n'y a pas de précipitations, sauf au début du mouvement. D'Octobre à Avril, l'observateur, dans la zone de l'harmattan, n'observe pratiquement pas de pluie.

Dans ce qui suit, nous présenterons d'abord les stations météorologiques permettant d'étudier ces phénomènes, puis nous examinerons successivement les caractéristiques relatives au vent, aux températures, à l'hygrométrie (humidité de l'air et évaporation) et enfin aux précipitations. Nous donnerons, bien entendu, un développement beaucoup plus important à ce dernier paragraphe.

Stations	Latitude Nord	Longitude Ouest	Altitude (m)	Date de mise en service
<u>Climat Guinéen</u>				
BEYLA	08° 41'	08° 39'	695	1921
BOUGOUNI	11° 25'	07° 30'	353	1921
KANKAN	10° 23'	09° 18'	377	1921
KOUROUSSA	10° 39'	09° 53'	372	1923
MACENTA	08° 32'	09° 28'	543	1931
MAMOU	10° 22'	12° 05'	782	1921
ODIENNE	09° 30'	07° 34'	432	1921
SIGUIRI	11° 26'	09° 10'	362	1923
SIKASSO	11° 19'	05° 41'	377	1920
<u>Climat Soudanien</u>				
BAMAKO	12° 38'	08° 01'	331	1920
KOUTIALA	12° 24'	05° 28'	357	1921
MOPTI	14° 30'	04° 12'	268	1921
SAN	13° 18'	04° 54'	287	1921
SEGOU	13° 27'	06° 16'	288	1920

A - EQUIPEMENT METEOROLOGIQUE DU BASSIN -

Nous utiliserons les postes situés dans le bassin et au voisinage de ses limites. Ces stations sont au nombre de quatorze.

Le tableau ci-devant en donne la nomenclature avec indication de leur situation géographique, leur altitude et la date de leur mise en service.

BOUGOUNI, SIGUIRI et SIKASSO marquent sensiblement la limite entre les deux climats.

Les différentes variantes du climat soudanien sont bien représentées. Il n'en est pas tout à fait de même du climat guinéen. Une station à KEROUANE et une autre à KISSIDOUYOU seraient bien utiles pour compléter l'ensemble.

Cependant, nos quatorze stations suffisent pour définir les données générales du climat.

Les stations pluviométriques sont beaucoup plus nombreuses. En utilisant les données des stations situées non seulement à l'intérieur du bassin, mais encore à l'extérieur et à distance assez faible des limites, on peut disposer de soixante stations pour une superficie de 250.000 km² environ, soit un peu moins d'une station pour 4.000 km². C'est suffisant pour le tracé des isohyètes en zone soudanienne, où les hauteurs de précipitations annuelles varient très progressivement, mais pour les bassins supérieurs des divers affluents, où les variations de pluviométrie sont grandes sur de faibles distances, le nombre de postes est beaucoup trop faible. Il est difficile de déterminer avec précision la hauteur de précipitation pour cette partie du bassin.

On trouvera la liste des postes pluviométriques avec l'étude des précipitations.

B - REGIME DES VENTS -

Il est facile de déduire des considérations qui précèdent les grandes lignes du régime des vents :

Pendant la saison sèche domine l'harmattan, vent de l'est ou du nord-est ;

Pendant la saison des pluies, c'est la mousson, vent du sud-ouest ou du sud.

Les trois séries de diagrammes ci-après présentent la répartition des divers secteurs du vent en saison sèche et en saison des pluies. Sur chacune des 8 directions de la rose des vents, on a porté le rapport entre le nombre de jours correspondants à cette direction et le nombre de jours total de la saison des pluies. Pour des raisons de simplification, saison sèche et saison des pluies ont été ramenées à deux périodes de 6 mois, ce qui, pour les stations méridionales, présente quelques inconvénients que nous verrons plus loin.

Le premier graphique concerne deux stations du sud (zone guinéenne méridionale). Le graphique de MACENTA n'est pas très significatif, cette station est dans une cuvette, donc très abritée, mais on voit sur celui d'ODIENNE, que de façon générale les jours de vent sont peu nombreux dans ces régions : à peine 10%, de secteur sud, pendant la mousson, un peu plus, de secteur est, pendant l'harmattan.

Le second graphique correspond à la majeure partie du bassin (zone guinéenne septentrionale). Ces diagrammes ont déjà un aspect beaucoup plus classique, surtout celui de SIKASSO où les directions sud-ouest de la mousson et nord-est de l'harmattan sont beaucoup plus nettes. La saison sèche durant moins de 6 mois, le diagramme correspondant présente une proportion notable de journées de vents de secteur sud-ouest correspondant à la fin de la période théorique prise en considération : il s'agit déjà de la mousson. Ce diagramme devrait présenter une prédominance beaucoup plus nette de vents du nord-est, de l'est ou du nord. Par contre, le diagramme de saison des pluies comporte presque exclusivement des vents du sud-ouest, ce qui est normal. La fréquence des jours de vents est beaucoup plus forte que dans la zone précédente.

Le troisième graphique correspond à la zone soudanienne (nord du bassin). Les périodes de référence sont beaucoup mieux adaptées : la prédominance des vents de secteur sud-ouest en saison des pluies et de secteur nord-est ou nord, en saison sèche, est absolue. Les vents sont beaucoup plus fréquents, en saison sèche par exemple. MOPTI est soumis à l'harmattan 60 jours sur 100 et SEGOU 86 jours sur 100.

Le tableau ci-dessous donne la répartition des vitesses à 7 stations. La dispersion est assez grande car les sites des diverses stations correspondent à des conditions assez particulières. Nous avons déjà indiqué la situation particulière de MACENTA, mais les autres postes sont loin de présenter la même exposition. MOPTI, par exemple, doit être relativement abrité, alors qu'au contraire SEGOU est particulièrement exposé.

Stations	< 1 m/s	2 à 4 m/s	5 à 6 m/s	7 à 14 m/s	15 à 21 m/s
KANKAN	163 j.	187 j.	12 j.	3 j.	# 0
SIKASSO	256	109	0	0	0
BOUGOUNI	168	156	32	9	0
SIGUIRI	167	158	30	10	0
BAMAKO	92	216	46	11	# 0
SEGOU	61	218	70	16	0
MOPTI	158	144	45	17	# 0

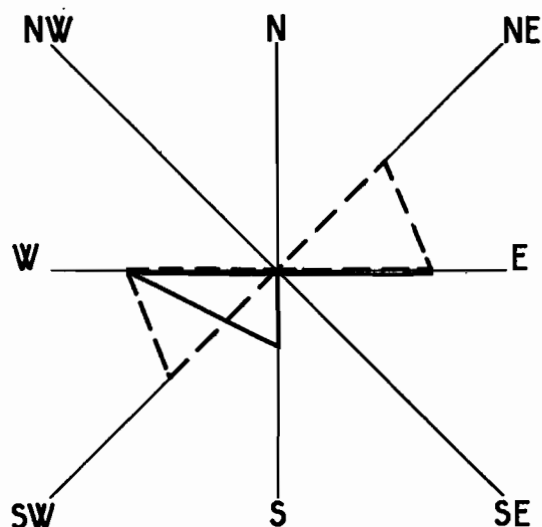
En général, les vitesses sont assez faibles. Le plus fréquemment, les vitesses sont de l'ordre de 2 à 4 m/s (110 à 290 jours par an).

Au nord de la ligne SIGUIRI - BOUGOUNI - SIKASSO, il y a 30 à 50 jours par an entre 5 à 6 m/s. Dans la même région, 10 à 17 jours entre 7 à 14 m/s (plus près de 7 que de 14). Les valeurs entre 15 et

NIGER SUPÉRIEUR

Gr. 5

MACENTA
1954

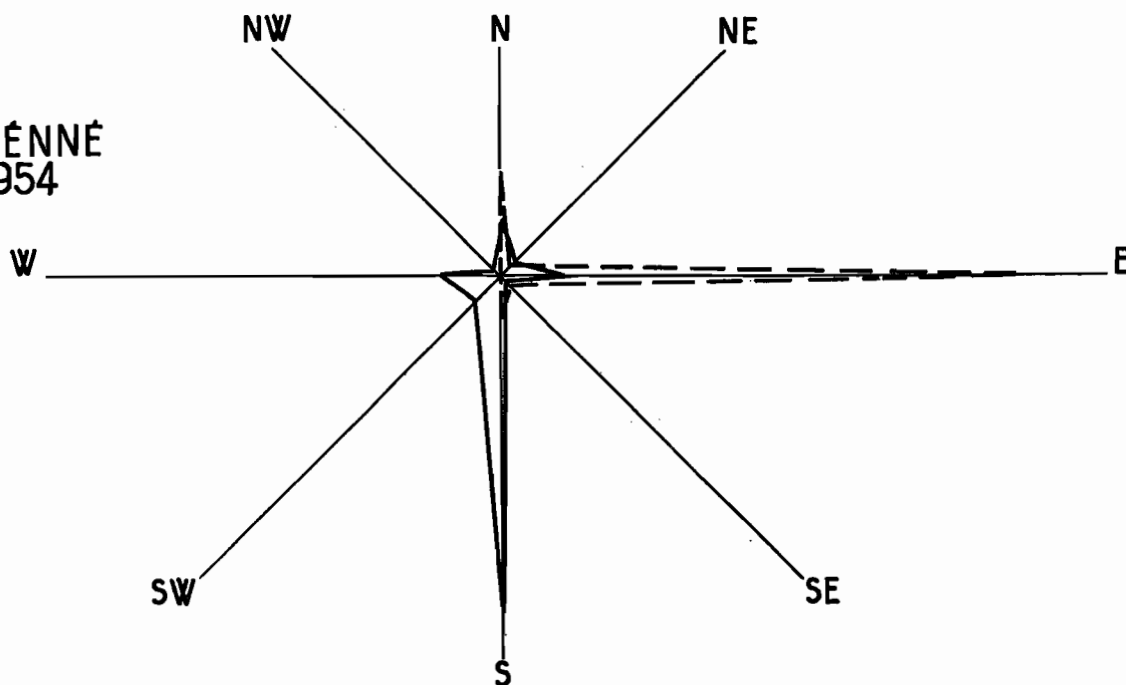


0 0,5 1%

FRÉQUENCES DES DIRECTIONS DES VENTS

----- Saison sèche
———— Saison des pluies

ODIENNE
1954



0 10 20%

NIG 8262

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 2-2-59

DES: J. Melaye

VISA:

TUBE N°:

AO

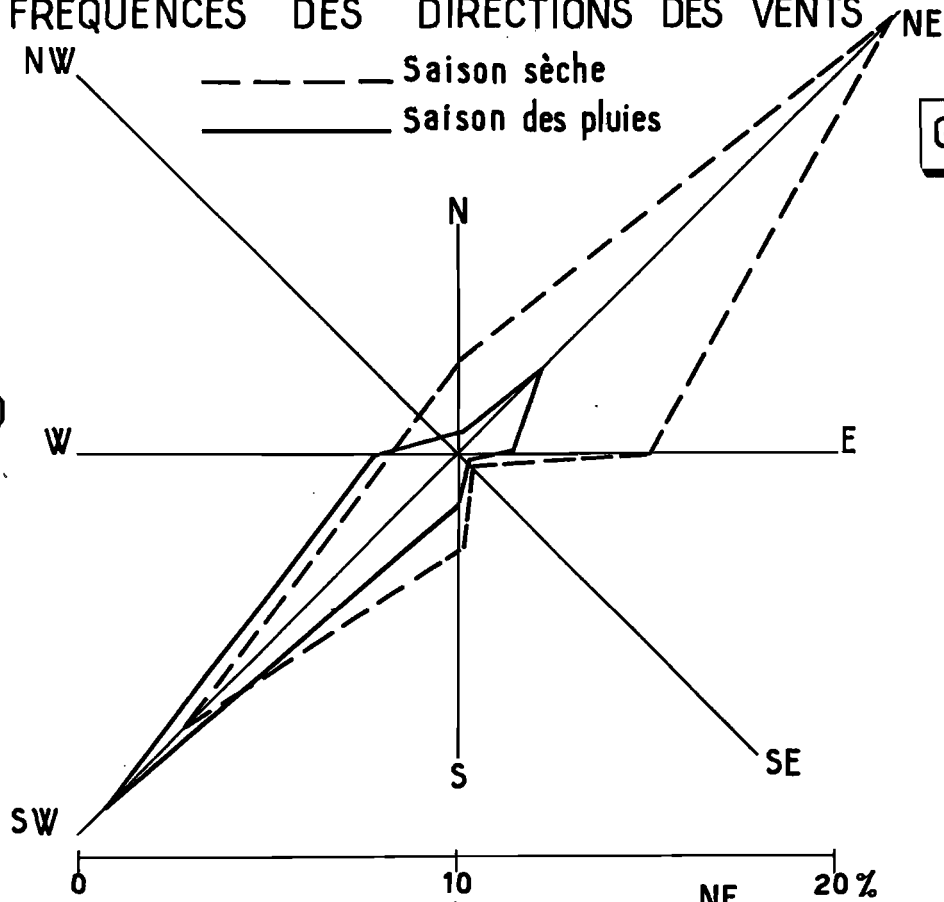
NIGER SUPÉRIEUR

FRÉQUENCES DES DIRECTIONS DES VENTS

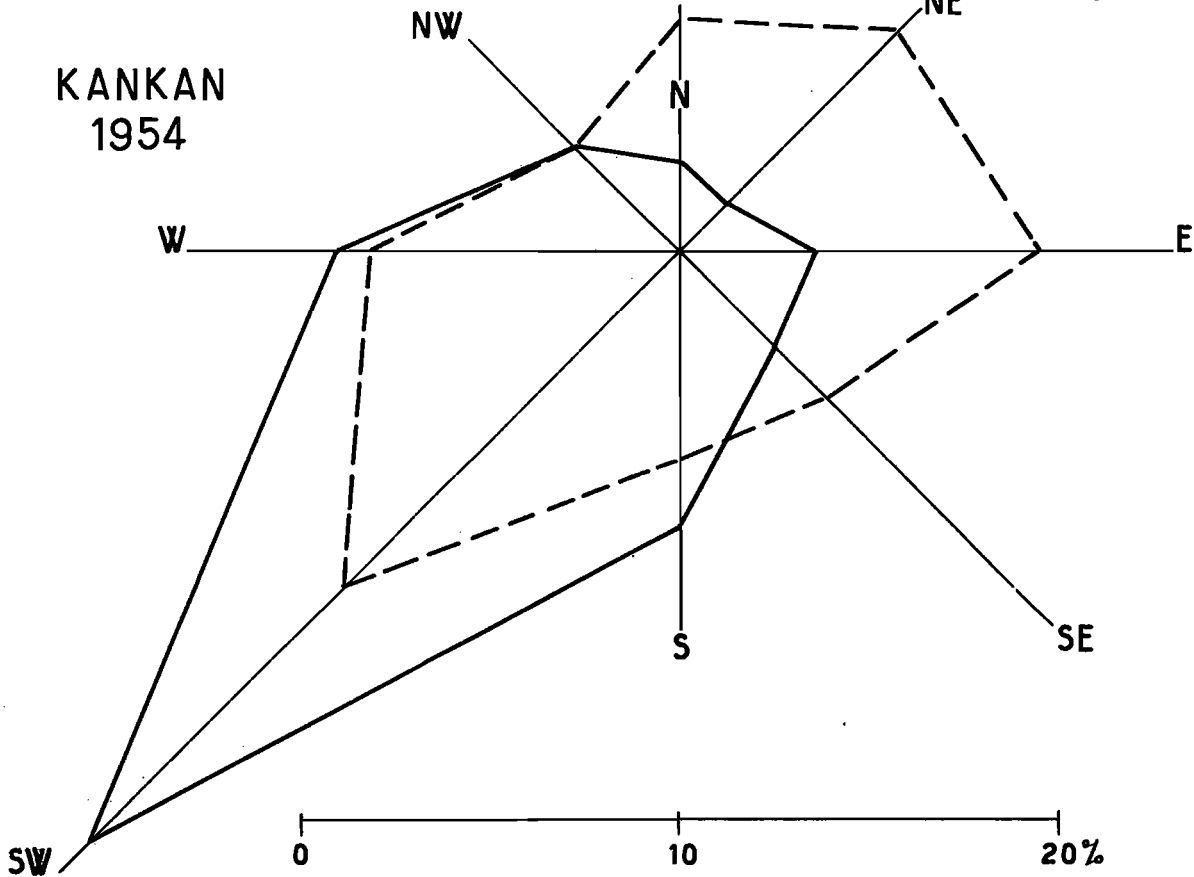
----- Saison sèche
 ——— Saison des pluies

Gr _ 6

SIKASSO
1954



KANKAN
1954



NIG _ 8263

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:	LE: 2-2-59	DES: J. Méryer	VISA:	TUBE N°:	AO
-----	------------	----------------	-------	----------	----

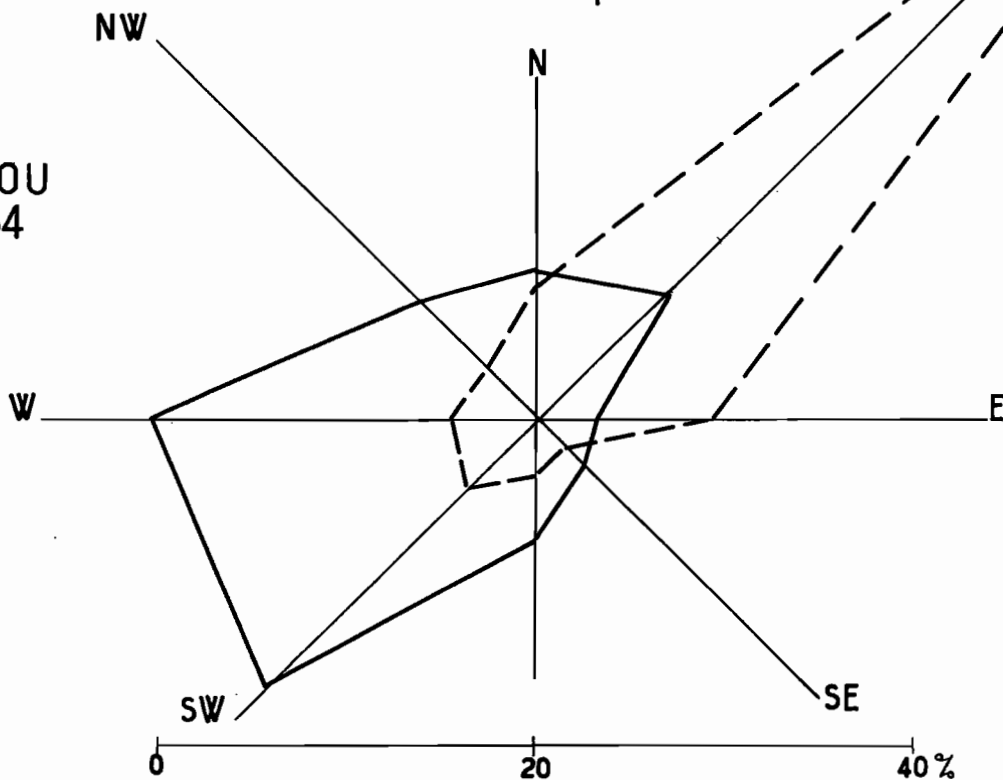
NIGER SUPÉRIEUR

Gr. 7

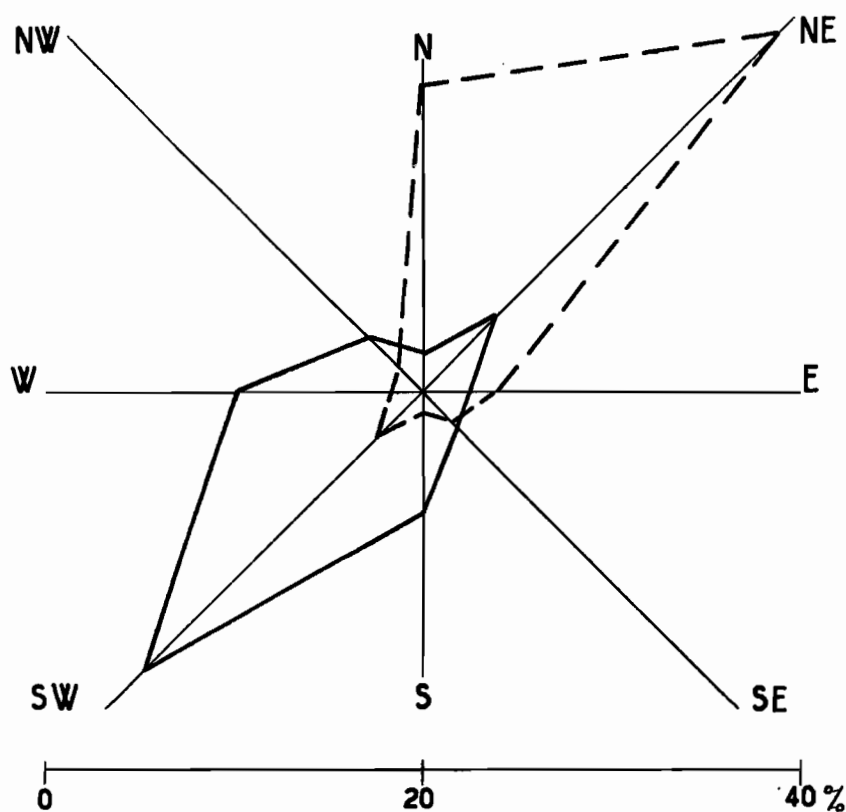
FRÉQUENCES DES DIRECTIONS DES VENTS

----- Saison sèche
 _____ Saison des pluies

SÉGOU
1954



MOPTI
1954



NIG 8264

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 3-2-59

DES: J. Métyer

VISA:

TUBE N°:

AO

20 m/sec sont rares. Les vents sont beaucoup plus forts dans la zone soudanienne que dans la zone guinéenne. Il s'agit généralement de l'harmattan. Il est difficile d'obtenir des chiffres précis pour le sud du bassin.

Outre les vents réguliers, mousson ou harmattan, qui soufflent pendant plusieurs heures, il y a lieu de tenir compte des coups de vent très courts qui précèdent la tornade ; ils donnent lieu à des vitesses très fortes et ont un effet beaucoup plus dévastateur que ces vents réguliers.

C - LES TEMPERATURES -

La température moyenne croît assez régulièrement du sud au nord.

A MACENTA	elle est de	25°
A KANKAN	" "	26°
A SIGUIRI	" "	26°9
A BAMAKO	" "	28°5
A SEGOU	" "	28°6

Cette variation est peut-être un peu moins nette dans le bassin du BANI ; de façon générale, à latitude égale, les températures sont plus élevées sur le bassin du BANI que sur celui du NIGER.

L'influence de l'altitude est sensible au-dessus de 600 mètres et surtout au-dessus de 1.000 mètres. BEYLA, par exemple, à plus de 600 m d'altitude, présente une température moyenne de 23°7. Une forte hauteur pluviométrique réduit également la température moyenne. Mais, étant donné les fortes amplitudes des variations diurnes et saisonnières, la température moyenne ne présente qu'un intérêt pratique assez limité.

Les variations de température sont régies par deux phénomènes dont les influences, variables avec la latitude, se superposent :

1°) Le processus, résultant des variations d'incidence des rayons solaires, bien connu dans les régions tempérées et qui conduit à une saison froide en hiver et à une saison chaude en été. Cet effet est d'autant plus sensible que la latitude est plus élevée, bien entendu ; il est surtout marqué par une période relativement froide en Décembre et Janvier. Le maximum d'été n'est sensible que pour des latitudes très supérieures à celle de KOULIKORO ou de MOPTI.

2°) Le rafraichissement résultant des pluies, d'autant plus prolongé que la latitude est plus basse ; ce phénomène donne lieu à un minimum en été. De plus, l'humidité de l'air tend à uniformiser les températures, d'où des écarts diurnes beaucoup plus faibles en saison des pluies.

Sur les graphiques ci-après ont été représentées les variations de moyennes mensuelles des températures diurnes, nocturnes, et des écarts aux stations de BAMAKO, SIGUIRI, KANKAN, ODIENNE et BEYLA.

Sur le graphique de BAMAKO, on constate un minimum en Décembre-Janvier voisin de 33° (température diurne) ; en fait, ce minimum est généralement compris entre le 15 Décembre et le 15 Janvier. La moyenne nocturne de Janvier : $17^{\circ}5$, est la valeur la plus basse de l'année. L'"effet d'hiver" est assez bien marqué. L'écart diurne est considérable.

Les températures diurnes et nocturnes croissent pendant la saison sèche jusqu'en avril ; l'amplitude diurne, toujours forte, est maximale en Février avec $16^{\circ}5$. En avril, se situe le maximum diurne : $39^{\circ}4$.

En Mai, l'humidité de l'air et les premières pluies diminuent légèrement les températures diurnes et surtout l'écart journalier. Cependant, par suite de l'humidité de l'air (la mousson a remplacé l'harmattan), cette période est la plus pénible de l'année.

La saison des pluies s'installe, les températures diurnes continuent à baisser, passent par un minimum de $30^{\circ}1$ en Août, nettement inférieur au minimum de Décembre. L'amplitude diurne n'est plus que de $6^{\circ}9$.

En Octobre et Novembre les pluies ont cessé, la température diurne augmente et passe par un maximum secondaire de 35° ; les températures nocturnes décroissent lentement.

Les maxima et minima absolus s'écartent nettement des valeurs données ci-dessus. La moyenne diurne de Mai 1933 a atteint 46° , la moyenne nocturne de Janvier 1927 : 9° . On trouve des valeurs journalières atteignant 50° ou descendant jusqu'à 5° .

Sur le graphique de SIGUIRI, les températures sont plus faibles, dans l'ensemble.

Le minimum de Décembre pour les températures diurnes est déjà moins marqué : $33^{\circ}5$, alors que le maximum de Mars est plus faible : $37^{\circ}9$. Le minimum nocturne : 14° , est atteint en Janvier.

Les températures diurnes décroissent plus rapidement et se maintiennent vers 30° de Juillet à Septembre. Les écarts entre températures extrêmes diurnes sont déjà plus faibles qu'à BAMAKO. Les écarts diurnes sont élevés : $19^{\circ}6$ maximum en Janvier, probablement par suite des condensations nocturnes en saison sèche.

Sur le graphique de KANKAN on retrouve des variations très analogues, le maximum annuel des températures diurnes $36^{\circ}6$, est plus faible à SIGUIRI. L'écart entre valeurs extrêmes des températures diurnes est encore un peu plus faible.

Le graphique correspondant à ODIENNE est tout à fait comparable à celui de KANKAN. Cependant, la position plus méridionale de cette station est marquée par des écarts diurnes nettement plus faibles en hiver : $15^{\circ}5$ au lieu de $18^{\circ}9$ en Décembre et 17° au lieu de $19^{\circ}3$ en Janvier.

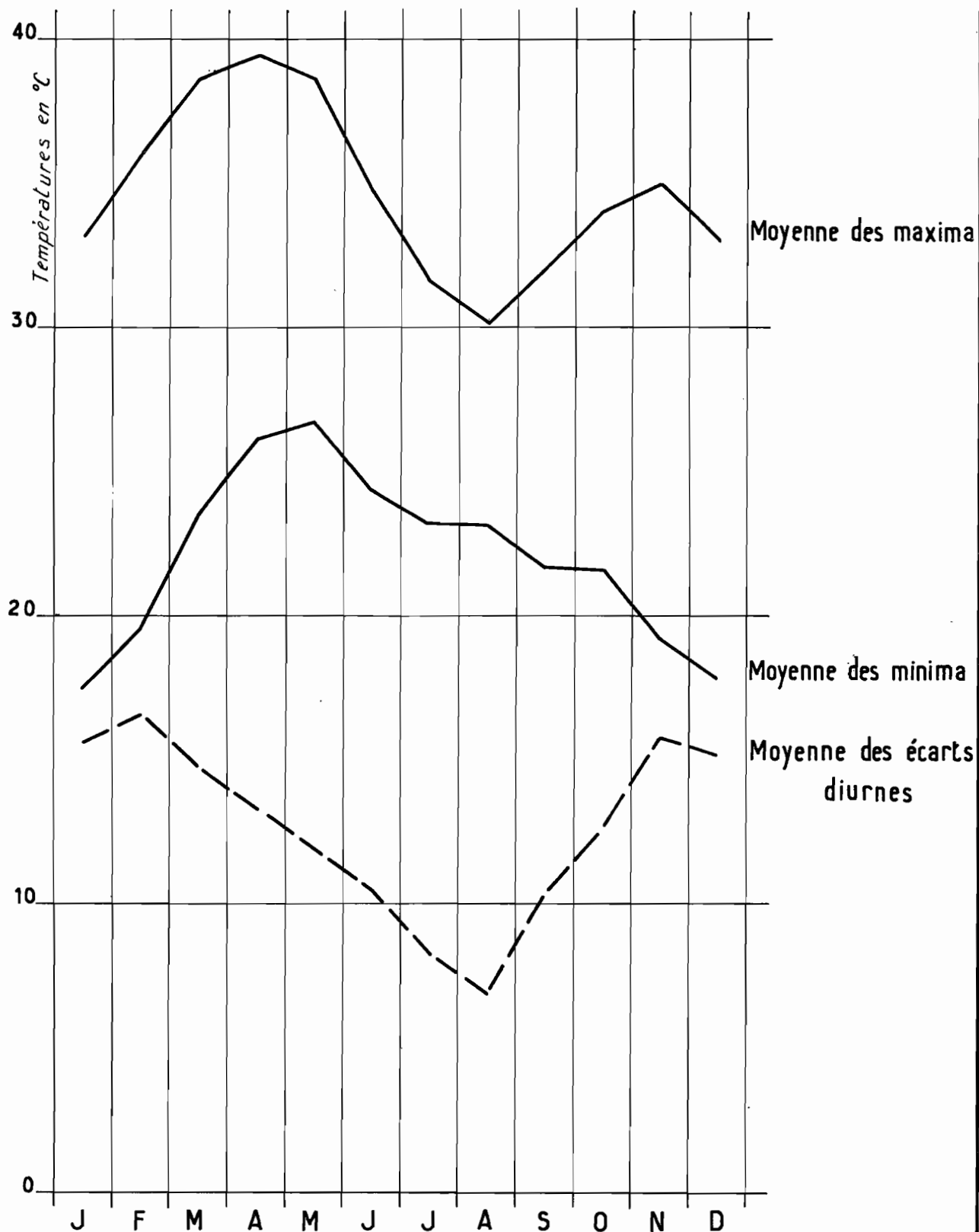
BEYLA est déjà une station d'altitude. Le fléchissement de la saison des pluies est encore plus long que sur les stations précédentes, puisqu'il dure de Mai à Septembre-Octobre. La température nocturne de Janvier : $14^{\circ}9$, se rapproche du minimum nocturne de

NIGER SUPÉRIEUR

Gr. 8

Variations mensuelles des températures -

Station de BAMAKO - Moyennes sur la période 1926-49



NIG 8255

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 50-1-59

DES: J. Méryer

VISA:

TUBE N°:

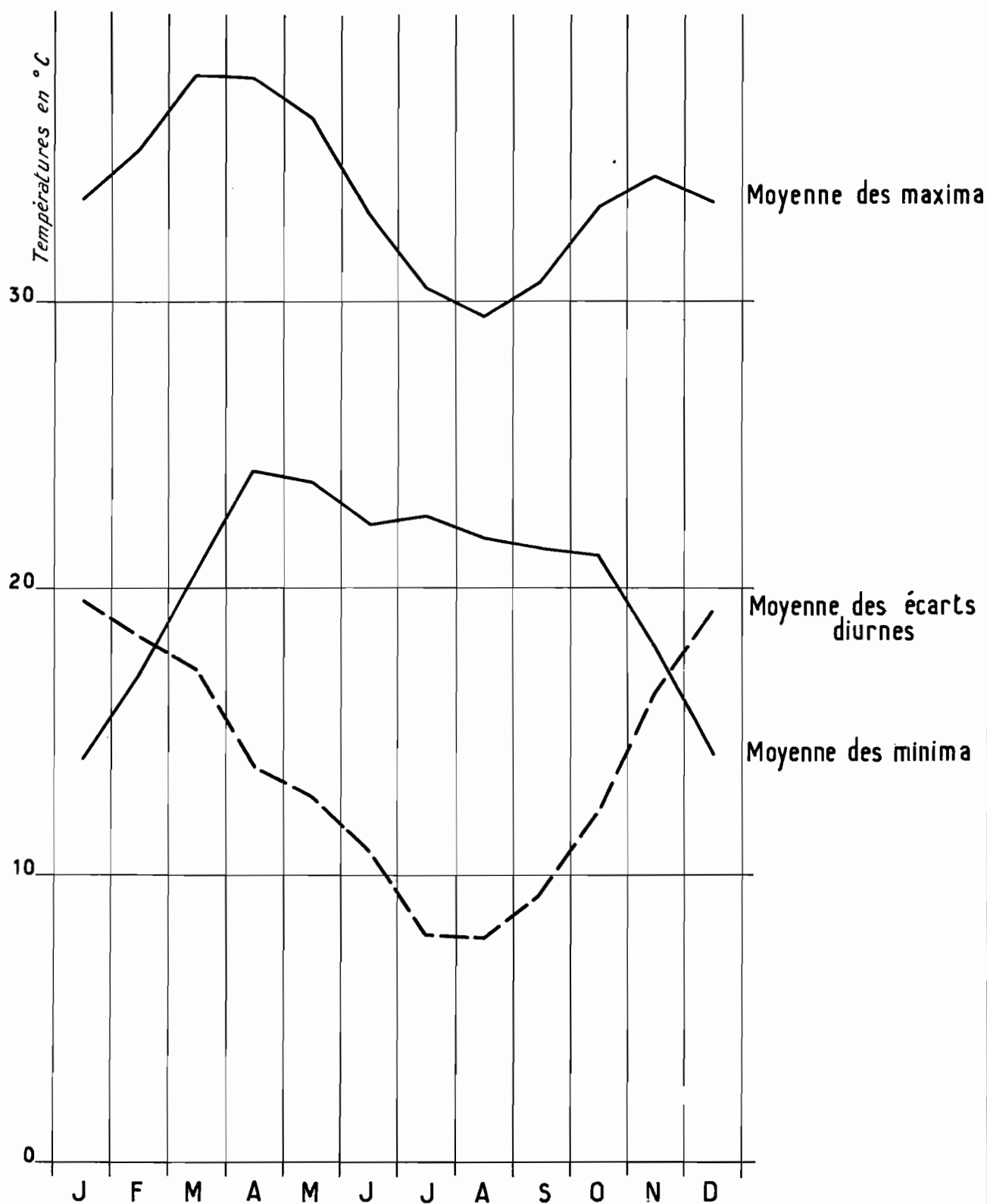
AO

NIGER SUPÉRIEUR

Variations mensuelles des températures

Gr. 9

Station de SIGUIRI - Moyennes sur la période 1943-49



NIG 8256

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 30-1-59

DES: J. Méryer

VISA:

TUBE N°:

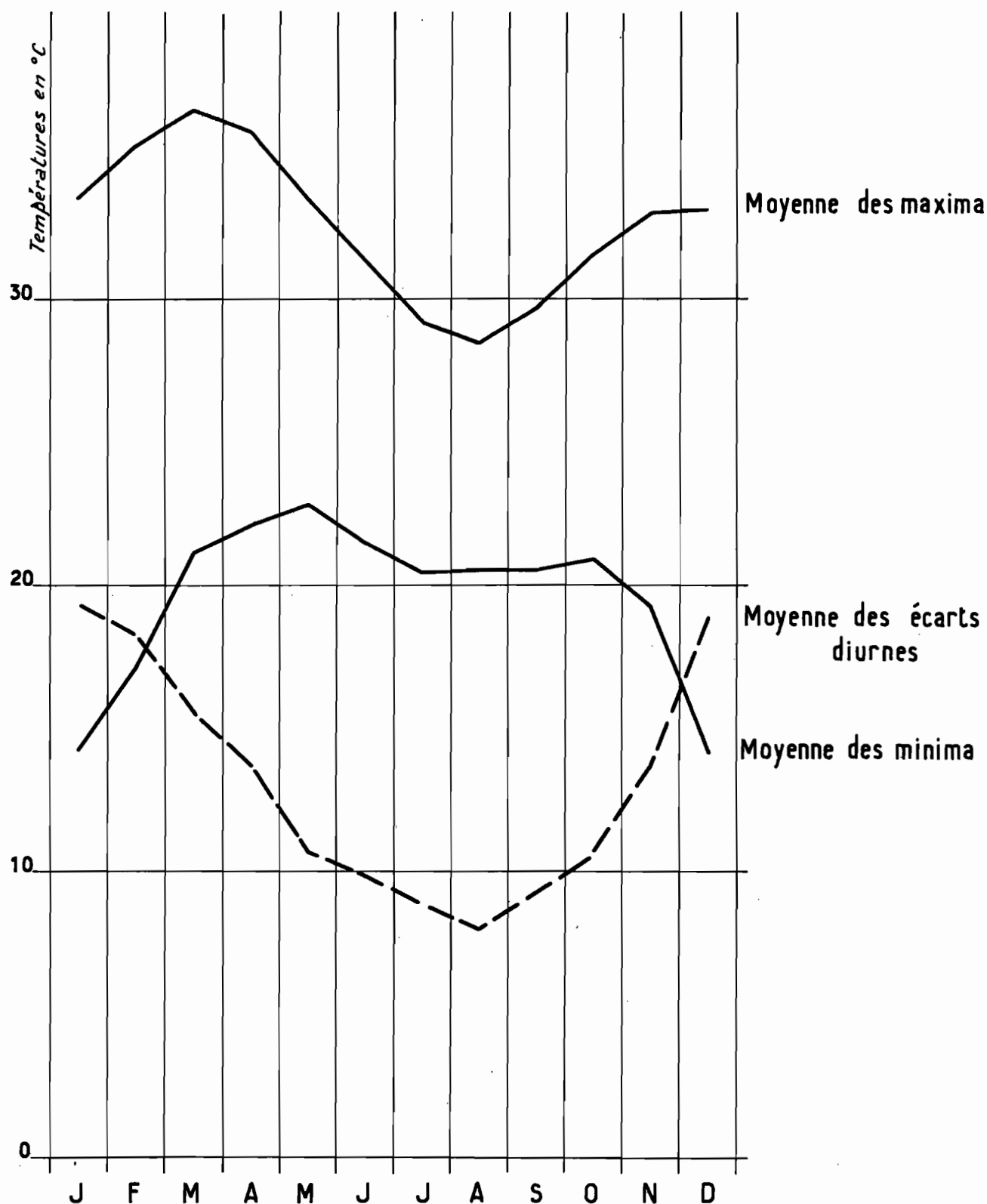
AO

NIGER SUPÉRIEUR

Gr. 10

Variations mensuelles des températures

Station de KANKAN - Moyennes sur la période 1939-44



NIG 8257

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 30-1-59

DES: J. Mafayer

VISA:

TUBE N°:

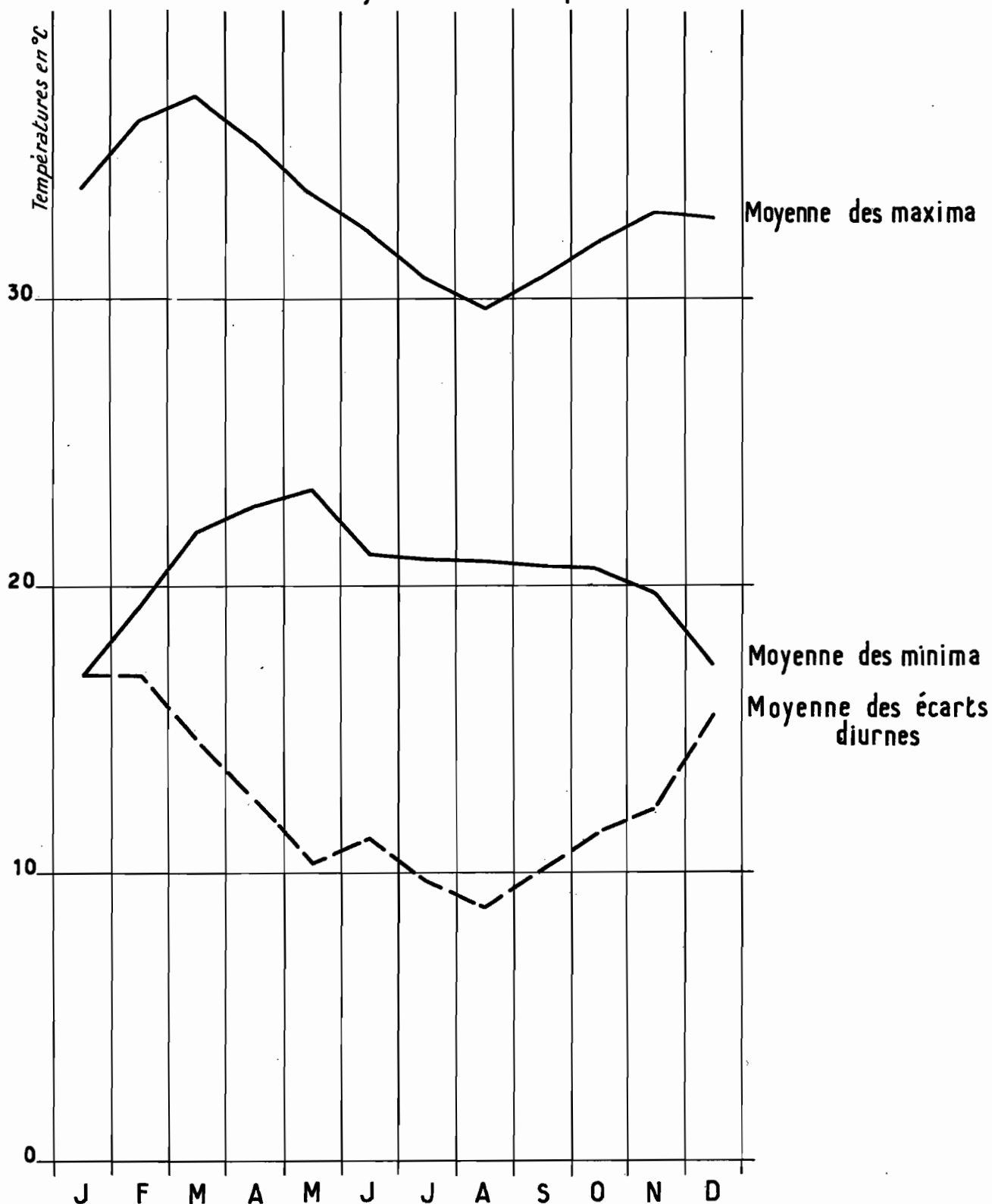
AO

NIGER SUPÉRIEUR

Gr_11

Variations mensuelles des températures

Station d'ODIÉNE _ Moyennes sur la période 1936-49



NIG 8260

ELECTRICITÉ DE FRANCE _ SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 30-1-59

DES: J. Métayer

VISA:

TUBE N°:

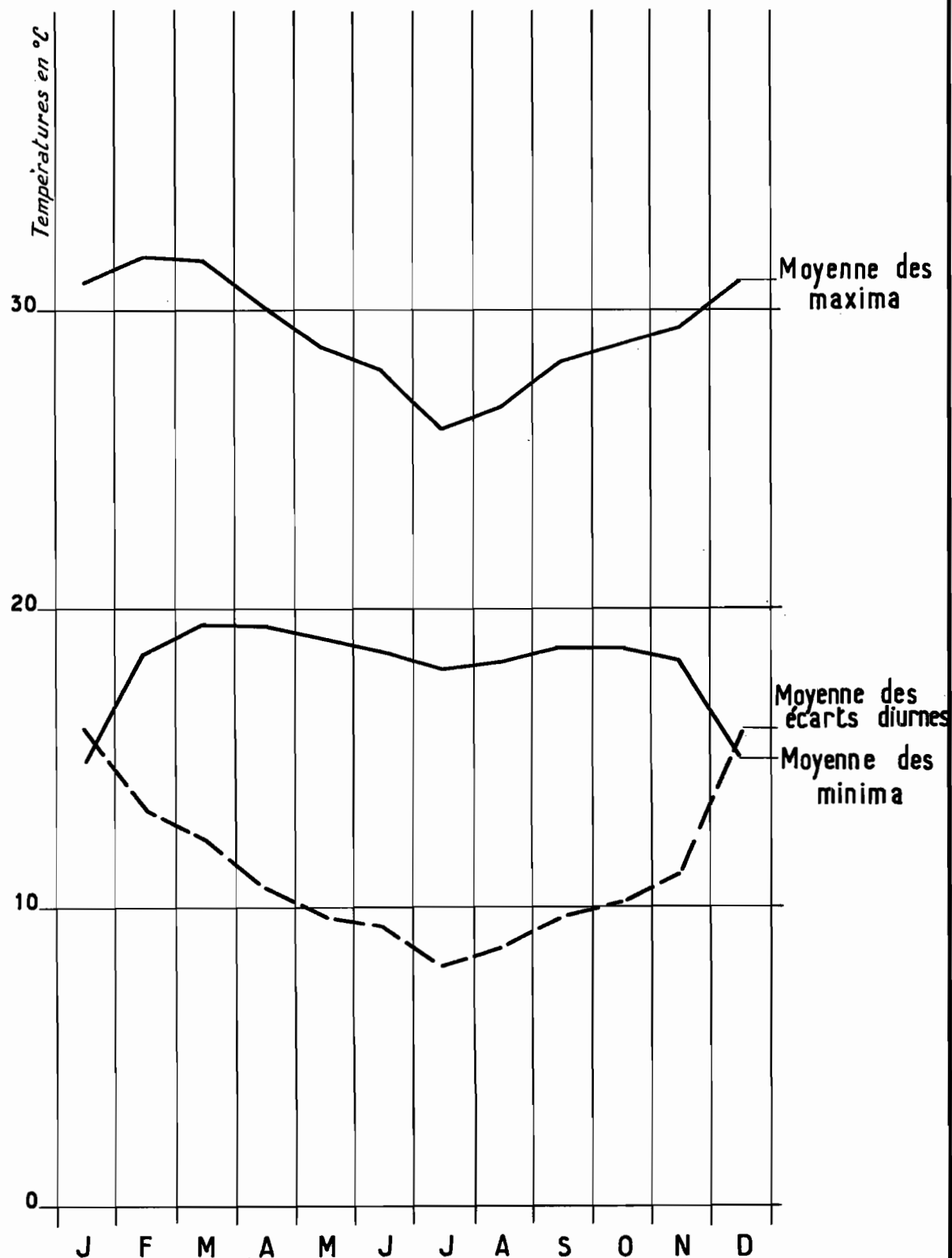
AO

NIGER SUPÉRIEUR

Gr. 12

Variations mensuelles des températures

Station de BEYLA - Moyennes sur la période 1939-49



NIG 8259

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 2-2-59

DES: J. Métauer

VISA:

TUBE N°:

AO

Juillet : 18°. Le fléchissement des températures diurnes, en hiver, est de moins en moins marqué, l'"effet d'hiver" est très atténué.

L'amplitude saisonnière des variations de température diurne n'est plus que de 5°8 . L'écart journalier est toujours inférieur à 16°. Les températures se sont donc déjà uniformisées dans une certaine mesure, mais les diagrammes sont encore très éloignés des diagrammes aplatis de la Basse GUINEE ou de la Basse COTE d'IVOIRE.

Les fortes températures de la saison sèche conduisent à une évaporation intense. D'autre part, les températures assez élevées d'Octobre et Novembre sont de nature à accélérer le tarissement dans la moitié nord du bassin versant.

Le fléchissement des températures en Décembre-Janvier est insuffisant pour réduire de façon très sensible l'évaporation, comme c'est le cas beaucoup plus au nord.

D - HYDROMETRIE -

a) Humidité relative :

Les moyennes annuelles croissent du nord au sud.

Par exemple, de BAMAKO à MACENTA, on observe les progressions suivantes :

Stations	Humidité relative : moyenne des maxima	Humidité relative : moyenne des minima
	\bar{U}_x	\bar{U}_n
BAMAKO	73 %	33 %
SIGUIRI	85 %	39 %
KANKAN	90 %	45 %
MACENTA	96 %	58 %

Les variations d'humidité relative sont très grandes au cours de la journée en saison sèche et pour les minima entre la saison sèche et la saison des pluies (sauf pour MACENTA).

L'amplitude diurne et saisonnière décroît du nord au sud (voir graphique ci-contre).

Humidités relatives maximale et minimale sont les plus faibles en saison sèche, en Février, et les plus forts en saison des pluies, en Août ou Septembre.

Le tableau ci-dessous donne les valeurs pour ces mois, aux quatre stations citées plus haut.

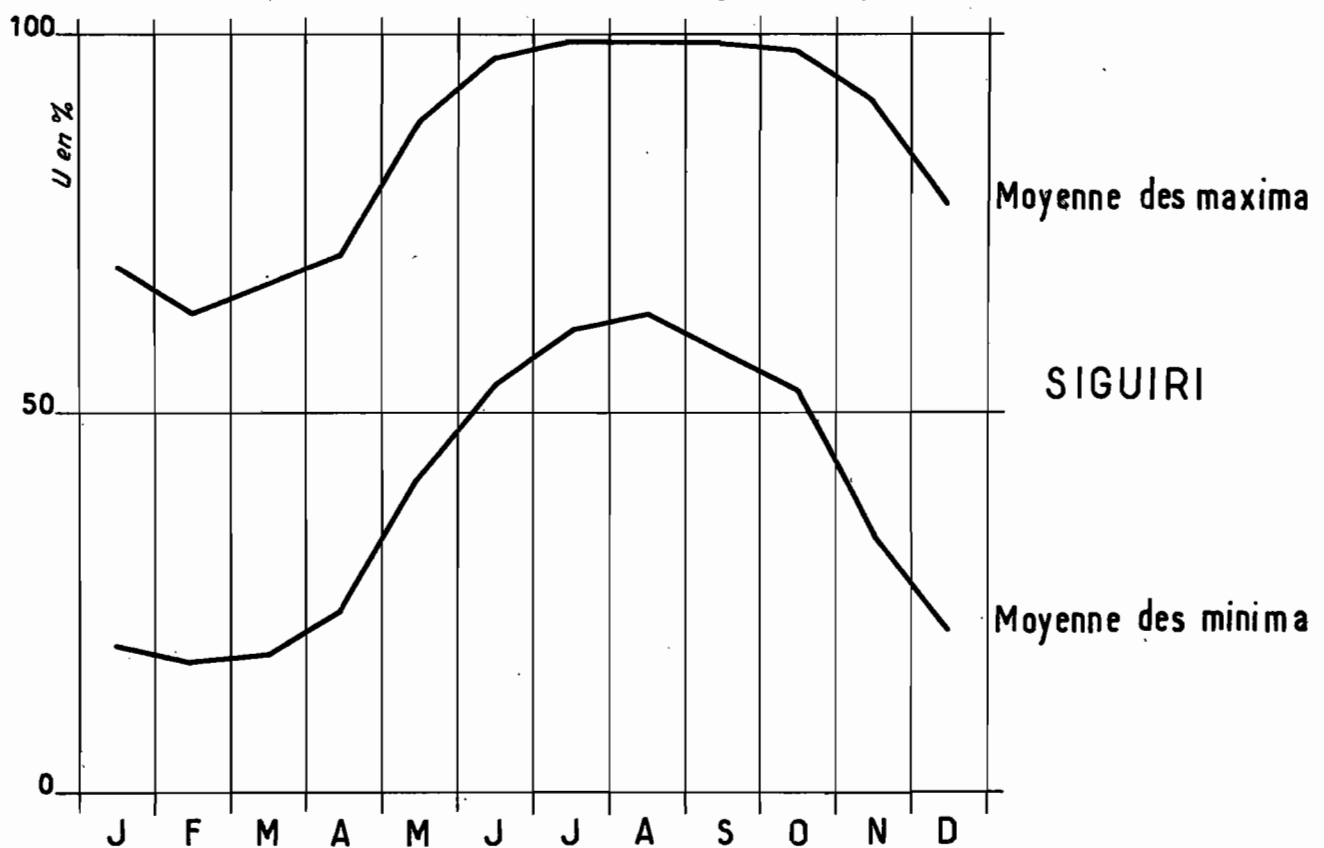
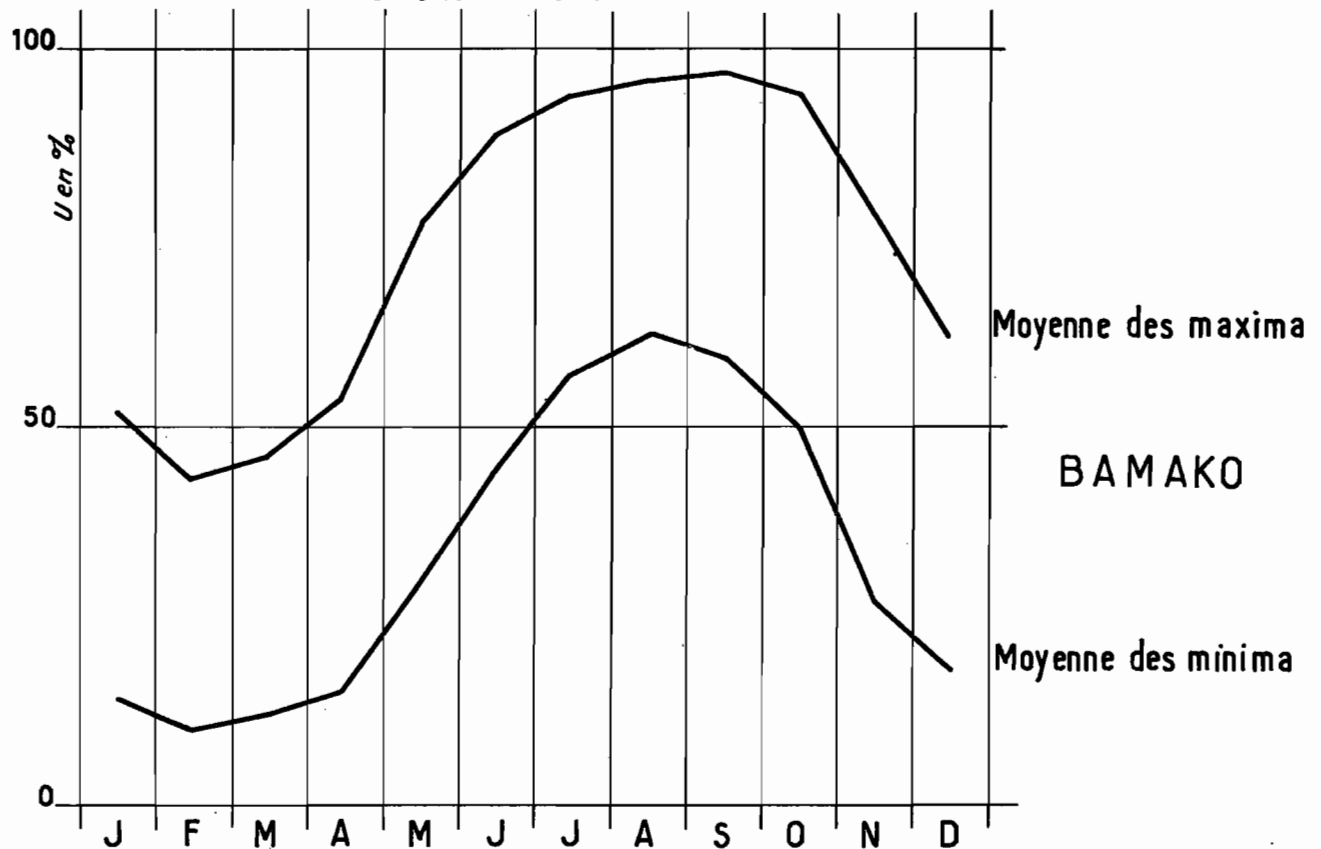
	\bar{U}_x Février	\bar{U}_n Février	\bar{U}_x Août	\bar{U}_n Août
BAMAKO	43 %	10 %	96 %	62 %
SIGUIRI	63 %	17 %	99 %	63 %
KANKAN	78 %	23 %	97 %	66 %
MACENTA	95 %	44 %	96 %	74 %

On constate qu'en saison des pluies l'humidité relative est sensiblement la même sur l'ensemble du bassin. Ce fait est bien visible, en particulier, sur l'évaporation des bacs Colorado qui reste sensiblement la même sous toutes les latitudes, sauf à l'extrême sud où elle est beaucoup plus faible.

NIGER SUPÉRIEUR

Gr. 13

Variations mensuelles de l'humidité relative
Période 1951-53



NIG 8261

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 30-1-59

DES: J. Méryer

VISA:

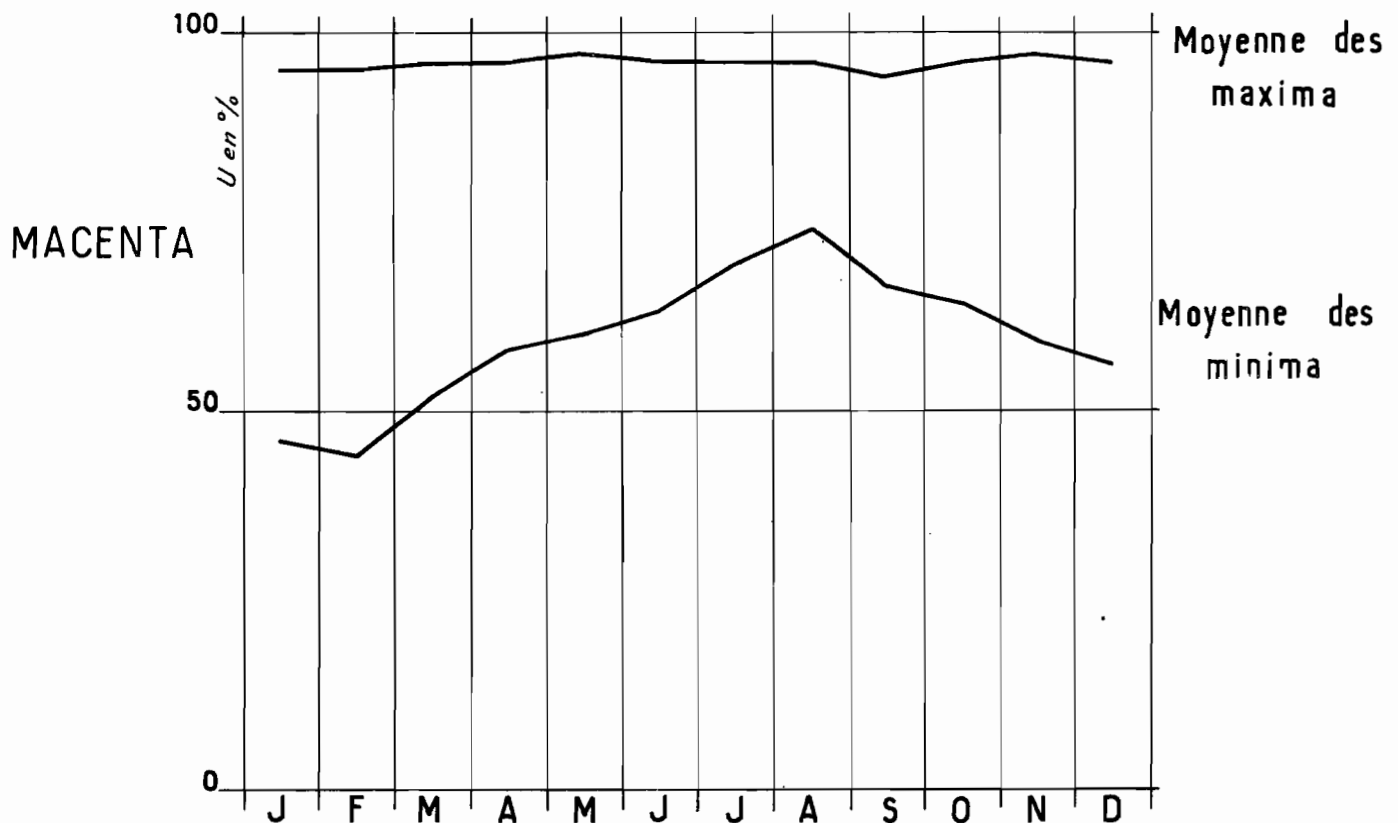
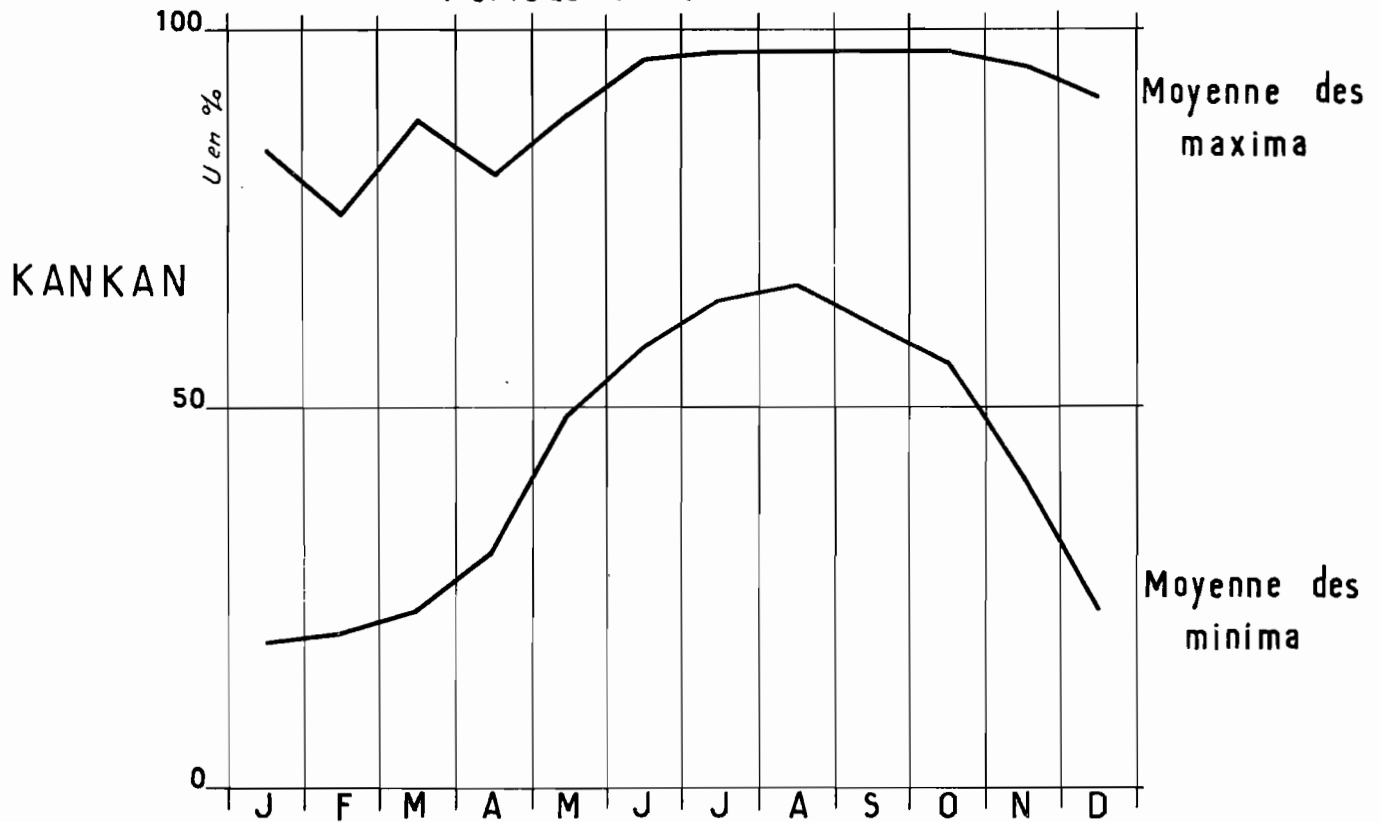
TUBE N°:

AO

NIGER SUPÉRIEUR

Gr. 13 bis

Variations mensuelles de l'humidité relative
Période 1951-53



NIG 8254

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 30-1-59

DES: J. Mérayet

VISA:

TUBE N°:

AO

A partir de SIGUIRI, l'humidité relative maximale est assez forte le matin, donnant lieu assez souvent à un dépôt de rosée en Décembre et Janvier.

Les tensions de vapeurs sont les suivantes :

Stations	Moyennes annuelles (mb)	
	\bar{e}_x	\bar{e}_n
BAMAKO	27,1	12,1
SIGUIRI	26,9	13,6
KANKAN	27,8	14,5
MACENTA	29,0	17,6

La progression est bien nette du nord au sud pour les tensions de vapeur minimales.

b) Evaporation :

L'évaporation sur bac Colorado a été observée à BAMAKO, au voisinage des rapides de KENIE, à une trentaine de km de cette ville et au bord du NIANDAN, à FOMI (cours inférieur). Ce dernier site correspond à une humidité relative peut-être un peu plus forte qu'à KANKAN. Des études effectuées en A.E.F., au CAMEROUN et dans d'autres régions d'A.O.F. permettent de compléter ces données.

Les bacs Colorado sont supposés installés tous dans une position comparable : dans le lit majeur d'un grand fleuve, donc dans un microclimat relativement humide.

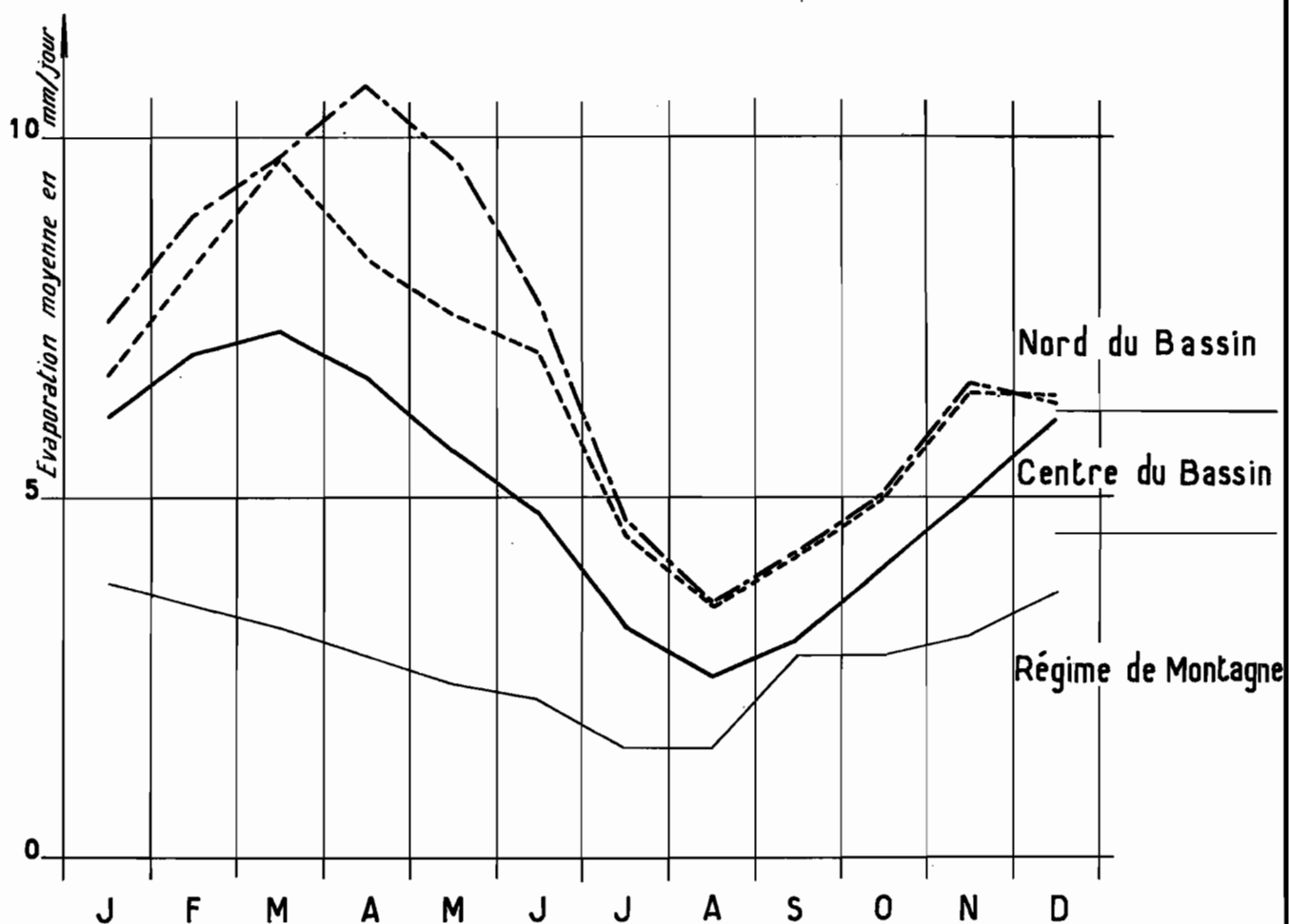
L'évaporation annuelle croît du sud au nord. Vers les sources du MILO, elle est de 1.010 mm, soit environ de 850 mm sur grande retenue. Au centre du bassin, l'évaporation annuelle sur bac est voisine de 1.800 mm, soit 1.500 à 1.600 mm sur grande retenue. Dans le nord, vers BAMAKO, elle atteint 2.400 mm, soit 1.800 à 1.900 mm sur grande retenue.

NIGER SUPÉRIEUR

Gr. 14

VARIATIONS MENSUELLES DE L'ÉVAPORATION SUR BAC COLORADO

----- KÉNIÉ
 ----- DOUNFING
 _____ KANDALA (Milo)
 _____ FOMI (Niandan)
 _____ BOULA (Haut-Milo)



NIG 8267

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 3-2-59

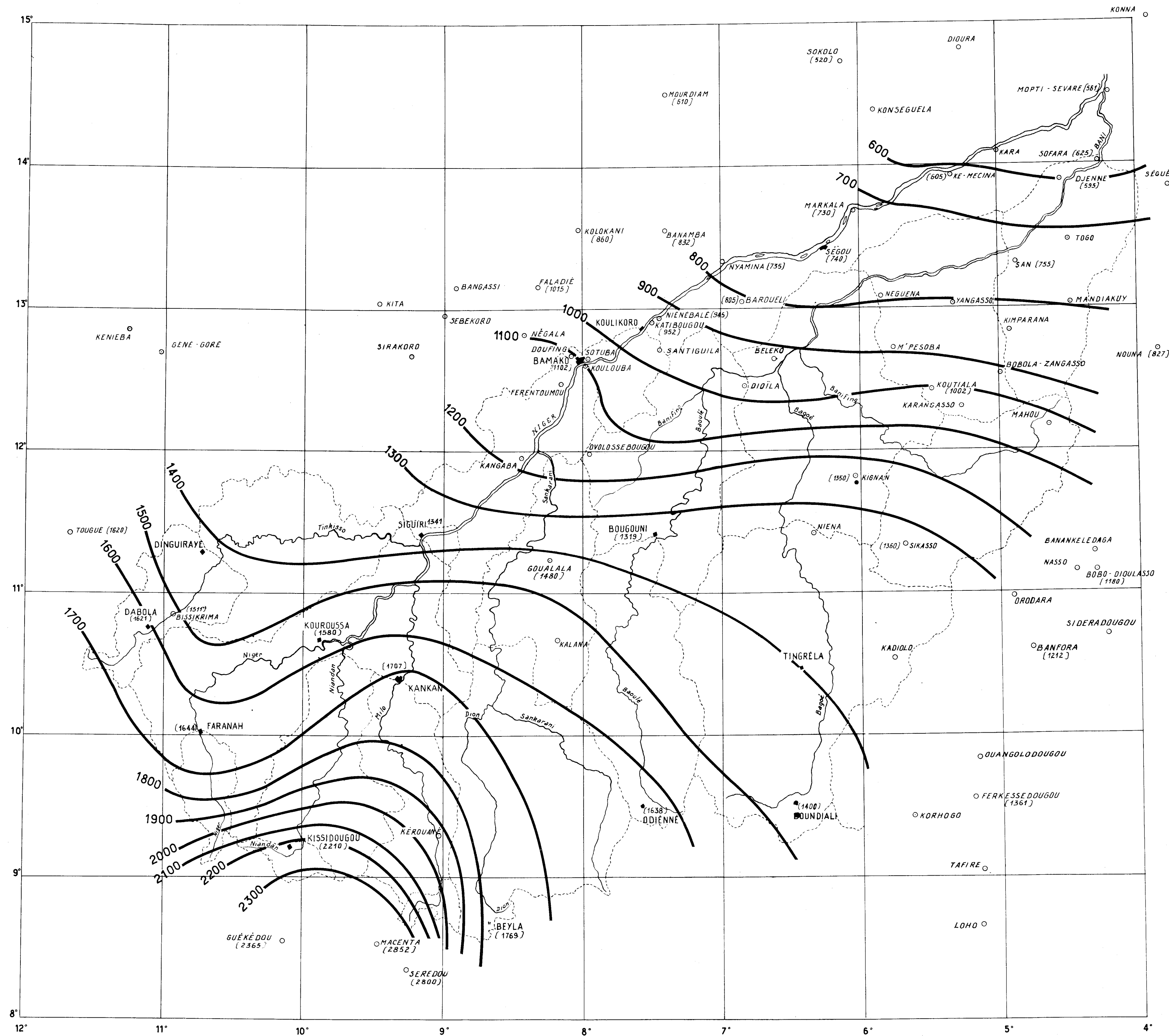
DES: J. Méryer

VISA:

TUBE N°:

AO

Isohyètes interannuelles



Les variations saisonnières, pour ces différentes régions, sont représentées sur le graphique 14. Le maximum de saison sèche est nettement marqué.

E - PRECIPITATIONS -

1°) Hauteurs annuelles :

Les moyennes des hauteurs pluviométriques des 31 stations principales ont été calculées pour la même période, de 1923 inclus à 1957 inclus, en vue de la mise au point du réseau d'isohyètes.

Elles ont été classées ci-dessous suivant les différentes variantes de climat.

a) Climat guinéen (variante méridionale)

MACENTA : 2.850 mm KISSIDOUGOU : 2.210 mm

b) Climat guinéen (variante septentrionale)

KANKAN	: 1.710 mm	FARANAH	: 1.640 mm
ODIENNE	: 1.640 mm	TOUGUE	: 1.620 mm
KOUROUSSA	: 1.580 mm	BISSIKRIMA	: 1.510 mm
GOUALALA	: 1.480 mm	BOUNDIALI	: 1.400 mm
SIGUIRI	: 1.340 mm	BOUGOUNI	: 1.319 mm
SIKASSO	: 1.360 mm	BANFORA	: 1.212 mm

c) Climat soudanien

BOBO-DIOULASSO	: 1.180 mm	BAMAKO	: 1.100 mm
FALADIE	: 1.010 mm	KOUTIALA	: 1.000 mm
KATIBOUGOU	: 950 mm	NIENEBALE	: 950 mm
BANAMBA	: 830 mm	NOUNA	: 830 mm
BAROUELI	: 800 mm	SAN	: 750 mm
SEGOU	: 740 mm	MARKALA	: 730 mm
DJENNE	: 690 mm	SOFARA	: 620 mm
KE-MACINA	: 600 mm	MOPTI	: 560 mm

La répartition sur les bassins du NIGER Supérieur et du BANI est représentée sur la carte IV ci-contre. La hauteur de précipitation moyenne annuelle sur le bassin arrêtee à KOULIKORO est de 1.600 mm. Sur le bassin du BANI elle est de 1.260 mm à DOUNA et de 1.160 mm à MOPTI.

Le haut bassin du NIGER bénéficie d'une large aire d'alimentation recevant plus de 1.700 mm. Cet avantage résulte d'une altitude beaucoup plus élevée et surtout au fait que cette région est bordée par la mousson à une distance relativement faible de la mer.

Le haut BANI est moins favorisé ; le régime pluviométrique, à peine guinéen, conduit à des variations de débit assez proches du régime tropical pur.

2°) Variations saisonnières :

Les variations saisonnières des précipitations sont faciles à suivre sur les tableaux ci-après où figurent les hauteurs moyennes mensuelles pour quelques stations particulièrement représentatives des diverses zones climatiques (période 1923 - 1956).

a) Stations guinéennes (variante méridionale)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
: KISSIDOUYOU :	11	27	80	135	222	294	289	315	370	271	121	21
: BEYLA :	10	42	118	151	171	211	247	243	291	178	77	30

b) Stations guinéennes (variante septentrionale)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
BOUNDIALI	5	16	43	78	122	174	248	310	230	136	37	9
KANKAN	3	13	23	77	133	218	299	378	349	163	32	4
DABOLA	2	5	17	59	144	227	268	374	304	185	28	7
BOUGOUNI	0	2	11	36	98	160	289	363	253	93	11	3

c) Stations soudaniennes

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
BAMAKO	1	0	4	15	68	146	234	338	213	65	10	0
SAN	0	0	4	16	43	106	178	246	124	29	5	0
SEGOU	0	0	2	13	29	87	194	244	123	25	3	0

Les différences très faibles entre les valeurs correspondantes de stations voisines, telles que SAN et SEGOU, sont un garant de l'exactitude de ces moyennes portant sur un peu plus de 30 ans.

a) Pour les stations de la première catégorie, il est difficile de bien apprécier le caractère de la saison sèche sur des valeurs moyennes. En fait, dans le cas général, les trois mois de Décembre, Janvier et Février ne présentent aucune précipitation ou de faibles averses totalisant 10 à 20 mm par mois, mais il est assez fréquent que l'un de ces trois mois, surtout Février, totalise 50 à 100 mm et même parfois plus. Les premières

précipitations commencent presque toujours en Mars. La saison des pluies dure depuis Avril jusqu'à Novembre (inclus).

Aucune des valeurs mensuelles, même celles des mois d'Août et de Septembre, ne dépasse très sensiblement la valeur maximale des stations situées plus au nord. Nous verrons qu'il en est de même pour les valeurs journalières.

La très longue saison des pluies se traduit très nettement sur les diagrammes de débits de la plupart des petits cours d'eau provenant de la bordure méridionale du bassin du NIGER. Mais l'influence à KOULIKORO est beaucoup moins nette, étant donné la faible superficie correspondant à ce régime pluviométrique. Il en résulte simplement des débits de basses-eaux plus soutenus.

b) Pour les stations de la seconde catégorie, la durée de la saison sèche passe insensiblement à 5 et même 6 mois. Les mois de Décembre, Janvier et Février ne présentent, en général, aucune précipitation à BOUNDIALI. A BOUGOUNI, le mois de Mars est dans le même cas. Au cours des deux mois encadrant cette période, les averses sont rares et de faible importance. Cependant, il n'est pas rare qu'ils reçoivent 25 à 40 mm et même plus dans le sud de cette zone.

En Janvier et Février il arrive tous les 6 ou 7 ans qu'une averse de 10 à 30 mm vienne interrompre la période de sécheresse; c'est la pluie des mangues.

Les premières précipitations surviennent en Mars aux stations les plus méridionales, en Avril au nord. La saison des pluies dure 6 mois, de Mai à Octobre ; trois mois : Juillet, Août, Septembre, reçoivent entre 230 et 350 mm, à peine moins que dans la zone précédente. La station de BOUGOUNI présente la transition entre les zones b) et c) et plus précisément entre KANKAN et BANIAGO (DABOLA, station du FOUTA DJALLON, présente des caractères un peu particuliers).

C'est le régime pluviométrique de cette seconde zone qui prédomine sur l'ensemble du bassin, et la plupart des diagrammes des débits reflètent assez fidèlement les variations des hauteurs de précipitations mensuelles de ces stations.

c) Pour la dernière catégorie, la saison sèche dure de 6 à 7 mois. Elle est nettement plus rigoureuse que dans la zone guinéenne. En général, les précipitations sont nulles pendant 5 à 6 mois.

La pluie des mangues, beaucoup plus faible, est parfois sensible à BAMAKO, mais nettement plus rare à SAN.

La saison des pluies dure 4 mois : Juin, Juillet, Août, Septembre, Juin étant nettement plus faible. Quelques précipitations faibles se produisent au début d'Octobre. Les limites de cette période sont beaucoup plus nettes que dans les cas précédents ; elles sont presque fixes d'une année à l'autre. Ce régime pluviométrique correspond à l'extrémité aval du bassin et n'a qu'une faible influence sur les variations des débits des fleuves, surtout pour le NIGER.

3°) Précipitations journalières

Dans la zone soudanienne, toutes les averses sont des tornades.

Dans la zone guinéenne, seules les averses du début de la saison des pluies sont des tornades, elles sont assez vite remplacées par des pluies de mousson.

Les tornades, dont un diagramme type est représenté sur le graphique 15, comportent une pointe de très forte intensité : 30, 40, 50 et parfois plus de 100 mm/h, et de faible durée : 20 minutes à 1/2 heure, quelquefois 1 heure, souvent suivie d'une traîne dont l'intensité est généralement inférieure à 10 mm/h.

En fait, les précipitations dites de 24 h sont constituées par une ou deux averses durant chacune deux heures en général. La valeur considérable de l'intensité maximale conduit à un fort ruissellement dans le nord du bassin, chaque fois que le sol n'est pas trop perméable, d'autant plus que les averses sont assez rapprochées les unes des autres en Juillet, Août et Septembre.

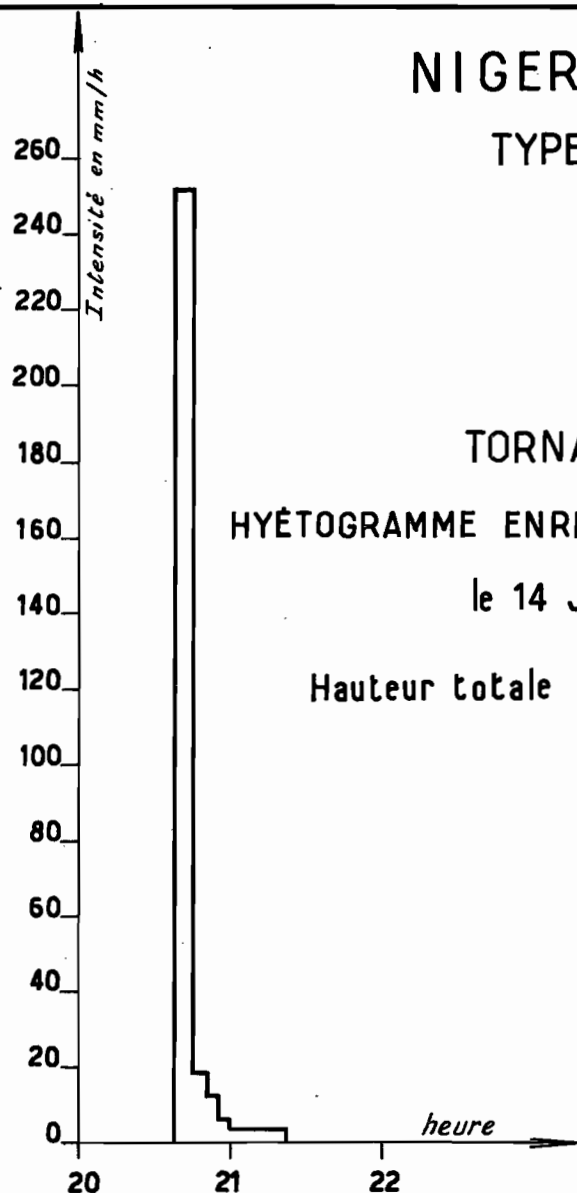
Chaque tornade ne couvre qu'une superficie assez limitée.

La pluie de mousson dure plusieurs heures, comporte parfois plusieurs pointes de 30 à 50 mm/h, un peu moins importantes que les pointes de tornades. Dans

NIGER SUPÉRIEUR

TYPES D'AVERSES

Gr. 15



TORNADE TYPIQUE

HYÉTOGRAMME ENREGISTRÉ A KOUMBAKA (Près de Sofara)

le 14 JUILLET 1957

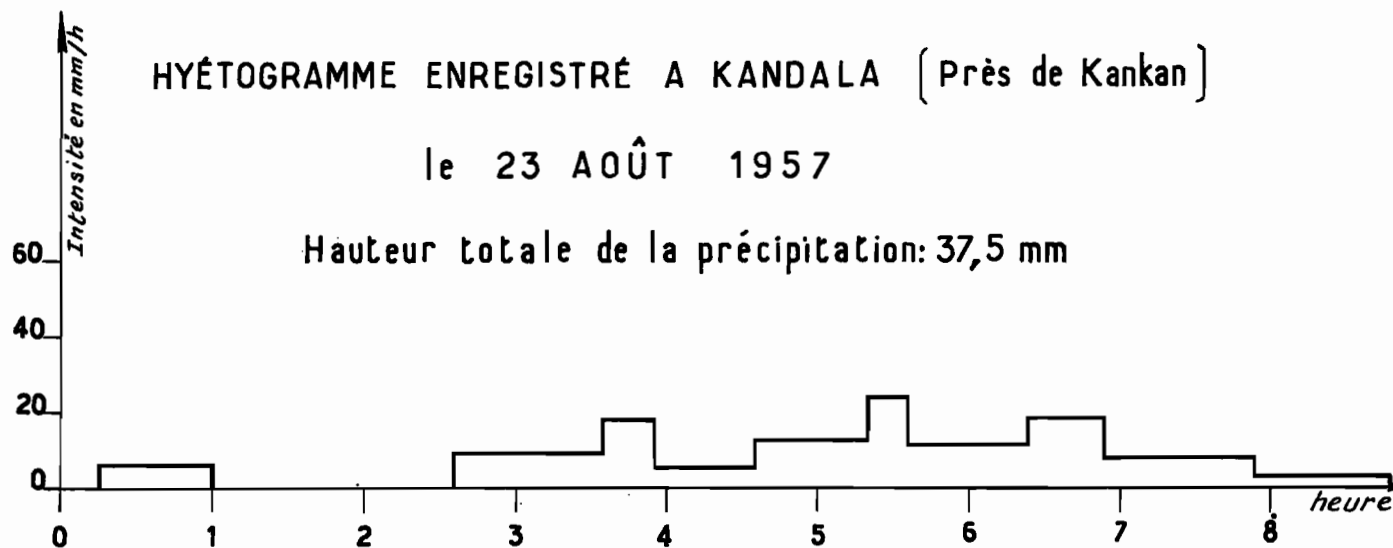
Hauteur totale de la précipitation: 72,0 mm

PLUIE dite "de MOUSSON"

HYÉTOGRAMME ENREGISTRÉ A KANDALA (Près de Kankan)

le 23 AOÛT 1957

Hauteur totale de la précipitation: 37,5 mm



NIG 8268

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 4-2-59

DES: J. Méfayer

VISA:

TUBE N°:

AO

ce cas, une pluie "de 24 h" dure 8 à 10 h, parfois 15 h et plus. Elle couvre des étendues beaucoup plus vastes.

Les coefficients de ruissellement ne sont pas plus élevés, toutes choses étant égales par ailleurs, que pour les tornades, étant donné les intensités maximales plus faibles.

La répartition des précipitations de diverses hauteurs peut être représentée par le tableau de fréquences suivant, sur lequel nous avons reporté les valeurs moyennes des fréquences sur une période de 10 ans (1931 - 1940).

NOMBRE de JOURS de PRECIPITATIONS

Stations	entre 0,1 à 10 mm	entre 10 à 30 mm	entre 30 à 50 mm	50 mm
MACENTA	90	57	16	7
ODIENNE	70	29	10,5	3,5
KANKAN	64	34	9,5	5,5
BOUGOUNI	27	22	6	5
BAMAKO	32	19	8	3
SEGOU	37	17	3,5	1,5

Le régime de MACENTA est très particulier. Les données de cette station figurent dans ce tableau uniquement parce qu'elles représentent une limite supérieure de fréquences de précipitations. Le nombre de précipitations de chaque catégorie croît du nord au sud. Les plus fréquentes sont évidemment les averses de 0,1 à 10 mm, mais le nombre des averses de 10 à 30 mm reste encore très honorable. Il est à peu près certain que pour toutes les stations c'est la catégorie 5 mm - 30 mm qui grouperait le plus grand nombre d'averses.

Tous les postes pluviométriques présentent un certain nombre de précipitations supérieures à 50 mm.

4°) Précipitations exceptionnelles :

Les précipitations "journalières" de fréquence décennale sont les plus faciles à atteindre. Sur une période de 30 ans et avec les 60 stations dont on dispose, il est possible d'aboutir à des chiffres relativement sûrs. Le maximum décennal croît du nord au sud de 110 - 120 mm à 180 mm.

Le centre du bassin reçoit des averses décennales de 140 à 170 mm. Il semble que, de façon générale, les valeurs observées à l'est du bassin soient moins élevées qu'à l'ouest, à latitude égale.

Comme il a été dit plus haut, il ne s'agit pas, tout au moins dans la moitié nord du bassin, de pluies durant 24 heures ; en réalité, elles durent 2 à 3 heures au maximum. Dans la moitié sud, il s'agit de pluies de mousson, beaucoup plus prolongées : à KANKAN, par exemple, l'averse décennale doit durer de 8 à 12 heures.

Il est délicat d'estimer les hauteurs de pluies de fréquences plus faibles. On se trouve en effet en présence à la fois de véritables averses exceptionnelles et d'erreurs d'observations parfois difficiles à déceler, de sorte qu'indépendamment des erreurs d'échantillonnage, on risque d'aboutir à des valeurs inexactes par suite de données de base insuffisamment sûres.

Citons simplement l'averse bien connue du 27 Août 1954 à BAMAKO dont les caractéristiques étaient les suivantes :

- hauteur : 135 mm
- durée : 2 heures $\frac{1}{2}$
- intensité maximale : 150 à 200 mm/h

5°) Irrégularité interannuelle :

On peut la caractériser par un rapport d'irrégularité K_3 dont nous donnons la définition ci-après :

Si l'on classe les hauteurs de précipitations annuelles par ordre croissant, K_3 est le rapport entre la valeur la plus faible du dernier décile et la valeur la plus élevée du premier décile.

Sur la période d'observations 1923 - 1956, on trouve pour les stations principales, les valeurs suivantes :

KISSIDOUGOU	$K_3 = 1,47$	BEYLA	$K_3 = 1,68$
DABOLA	$K_3 = 1,55$	BOUNDIALI	$K_3 = 1,67$
KANKAN	$K_3 = 1,52$	BOUGOUNI	$K_3 = 1,78$
BAMAKO	$K_3 = 1,59$	SAN	$K_3 = 1,73$
	SEGOU	$K_3 = 1,84$	

Ces coefficients sont de valeur relativement faible, ce qui laisse présager que les débits varieront relativement peu d'une année à l'autre. L'irrégularité croît du sud au nord et, de façon moins nette, de l'ouest à l'est.

2ème Partie

DONNEES HYDROLOGIQUES

Le haut bassin du NIGER (1) et le bassin du BANI sont situés dans la zone des régimes "Tropicaux de Transition" caractérisés par une saison de hautes eaux unique d'une durée d'au moins quatre mois et une saison de basses eaux très marquée mais beaucoup moins sévère qu'en régime tropical pur.

En fait, la partie septentrionale de ces bassins déborde sur la zone purement tropicale dont la limite sud peut être figurée par l'axe SIGUIRI-SIKASSO. Au nord de cette ligne, les petits affluents sont affectés de basses eaux sévères, avec un débit d'étiage nul s'ils ne sont pas alimentés par des sources. Pour le NIGER lui-même cette influence est parfaitement négligeable. Elle est sensible sur le BANI que nous étudions pratiquement jusqu'à son confluent. C'est ainsi que, près de SOFARA, les petits affluents ne coulent que sporadiquement et s'assèchent pratiquement entre chaque crue. Parmi les principaux collecteurs, seul le "grand" BANIFING draine un bassin purement soudanien. Le BAOULI et le BAGOE présentent des caractéristiques nettement tropicales de transition sur la majeure partie de leur cours. Après sa formation le BANI ne doit que très peu aux apports locaux ; par contre, les conditions géographiques de la vallée elle-même influent notablement sur le régime des eaux.

Sur la bordure méridionale d'où sont issus la plupart des affluents du Haut NIGER, le régime tropical de transition prend une forme très particulière, caractérisée par une extension de la saison des hautes eaux dont la durée peut largement dépasser 6 mois, des crues brutales et fréquentes, et par des possibilités de petites crues durant la saison sèche. On désigne cette modification du régime par l'expression "variante de montagne". Du point de vue végétation, cette variante correspond à une zone forestière ou tout au moins à une répartition dense d'îlots forestiers.

La pluviométrie moyenne varie de 1.200 à 1.800 mm environ pour le régime classique et de 1.600 à 3.000 mm au plus pour la variante de montagne.

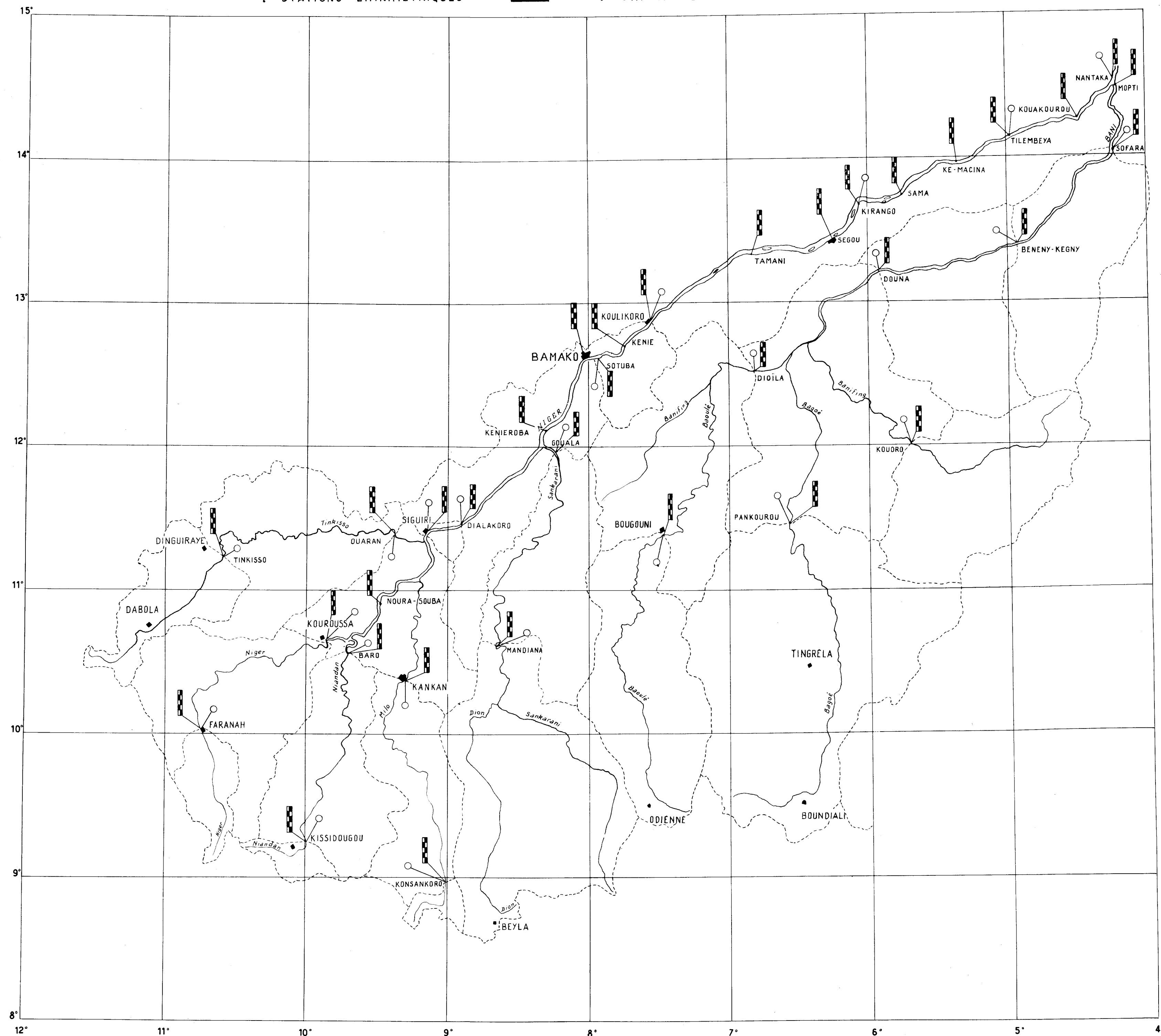
(1) limité à la station de KOULIKORO.

BASSIN DU NIGER SUPÉRIEUR ET BASSIN DU BANI

CARTE : V

Equipement Hydrométrique

STATIONS LIMNIMÉTRIQUES STATIONS DE JAUGEAGES



C H A P I T R E I

EQUIPEMENT HYDROLOGIQUE DES BASSINS

A - HAUT-NIGER

Nous distinguerons le fleuve lui-même et ses quatre affluents principaux. Les différentes échelles installées sont énumérées dans le tableau suivant :

NIGER

FARANAH	3.180 km ²
KOUROUSSA	18.000 km ²
NOURA SOUBA	
TIGUIBERI (SIGUIRI)	70.000 km ²
DIALAKORO	71.000 km ²
KENIEROBA	113.000 km ²
BAMAKO	117.000 km ²
SOTUBA	
KENIE (deux échelles)	
KOULIKORO	120.000 km ²

Affluents de la rive droite

NIANDAN

KISSIDOUGOU	650 km ²
MALOKORO	
BARO	12.600 km ²

MILO

KONSANKORO	1.000 km ²
KANKAN	9.900 km ²

SANKARANI

MANDIANA	21.900 km ²
GOUALA	35.300 km ²

Affluents de la rive gauche

TINKISSO

TINKISSO	6.400 km ²
OUARAN	16.400 km ²

1 - Station de FARANAH sur le NIGER

Coordonnées géographiques :

Latitude	:	10° 02' N
Longitude	:	10° 45' W
Surface du bassin	:	3.180 km ²
Cote du zéro de l'échelle	:	417,192 (I.G.N.)

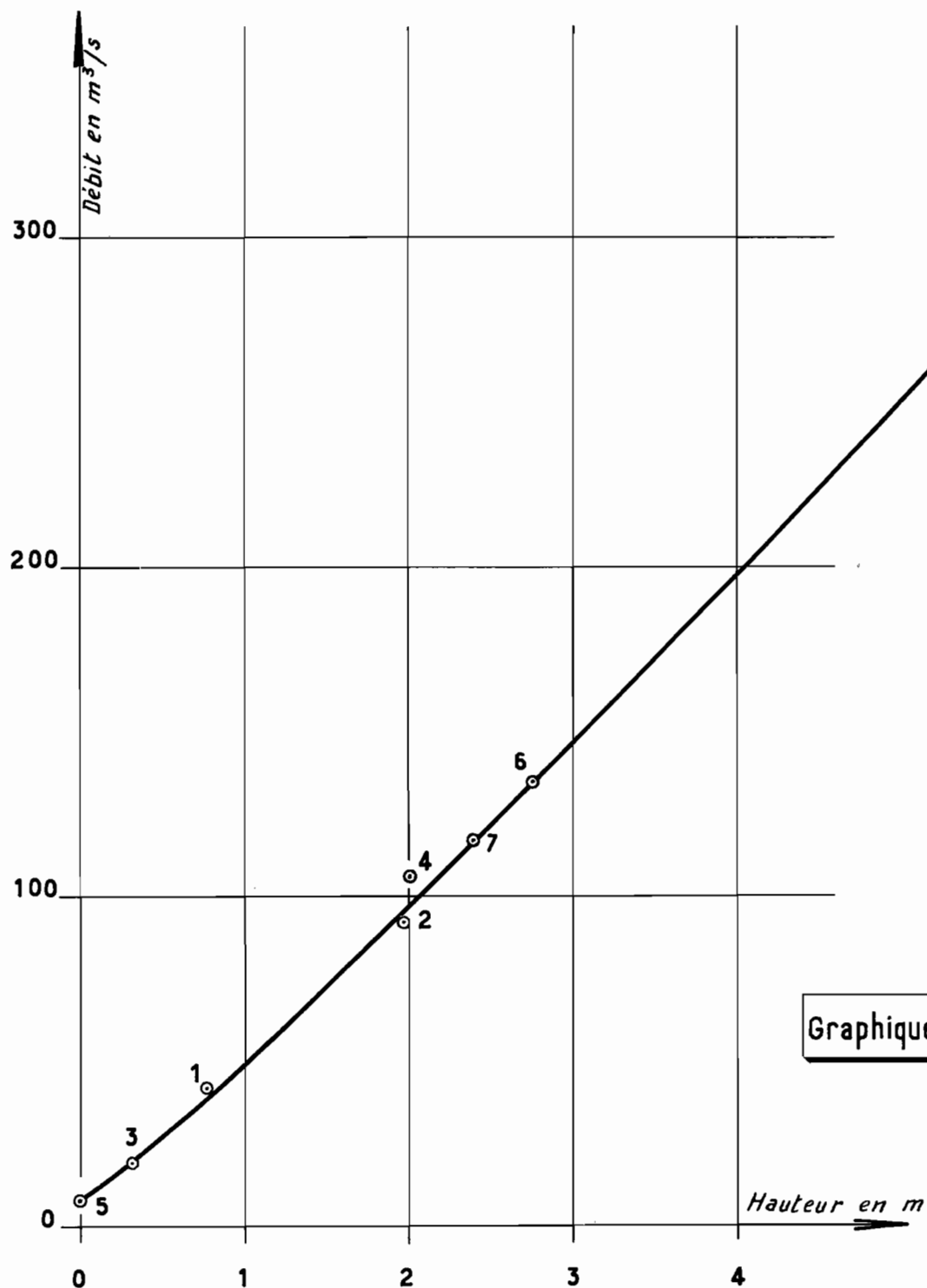
L'échelle a été installée en Juin 1955. Depuis son installation, les lectures ont été effectuées régulièrement mais les basses eaux descendent au-dessous du zéro, de sorte que les étiages ne peuvent être observés.

Sept mesures de débits ont été effectuées de 1955 à 1957 pour des cotes variant de 0 à 276 cm :

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	4- 6-55	078	42
2	2- 2-56	197	92
3	28- 3-56	033	19
4	5- 7-56	200	106
5	5- 6-57	000	7,4
6	19- 7-57	276	135
7	2- 8-57	240	117

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE NIGER A FARANAH



Graphique :16

NIG 8212

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 9-12-58

DES: J. Méryer

VISA:

TUBE N°:

AO

La cote maximale a été observée le 11 Octobre 1957 : 583 cm. L'étalement, correct pour les basses eaux et les eaux moyennes, est donc très imparfait pour les hautes eaux. Nous avons néanmoins extrapolé la courbe afin de pouvoir traduire en débits les cotes maximales observées.

Le graphique 16 représente la courbe d'étalement adoptée provisoirement.

2 - Station de KOUROUSSA sur le NIGER

Coordonnées géographiques :

Latitude	: 10° 39' N
Longitude	: 9° 53' W
Surface du bassin	: 18.000 km ²
Cote du zéro de l'échelle actuelle	: 355,492 m (I.G.N.)

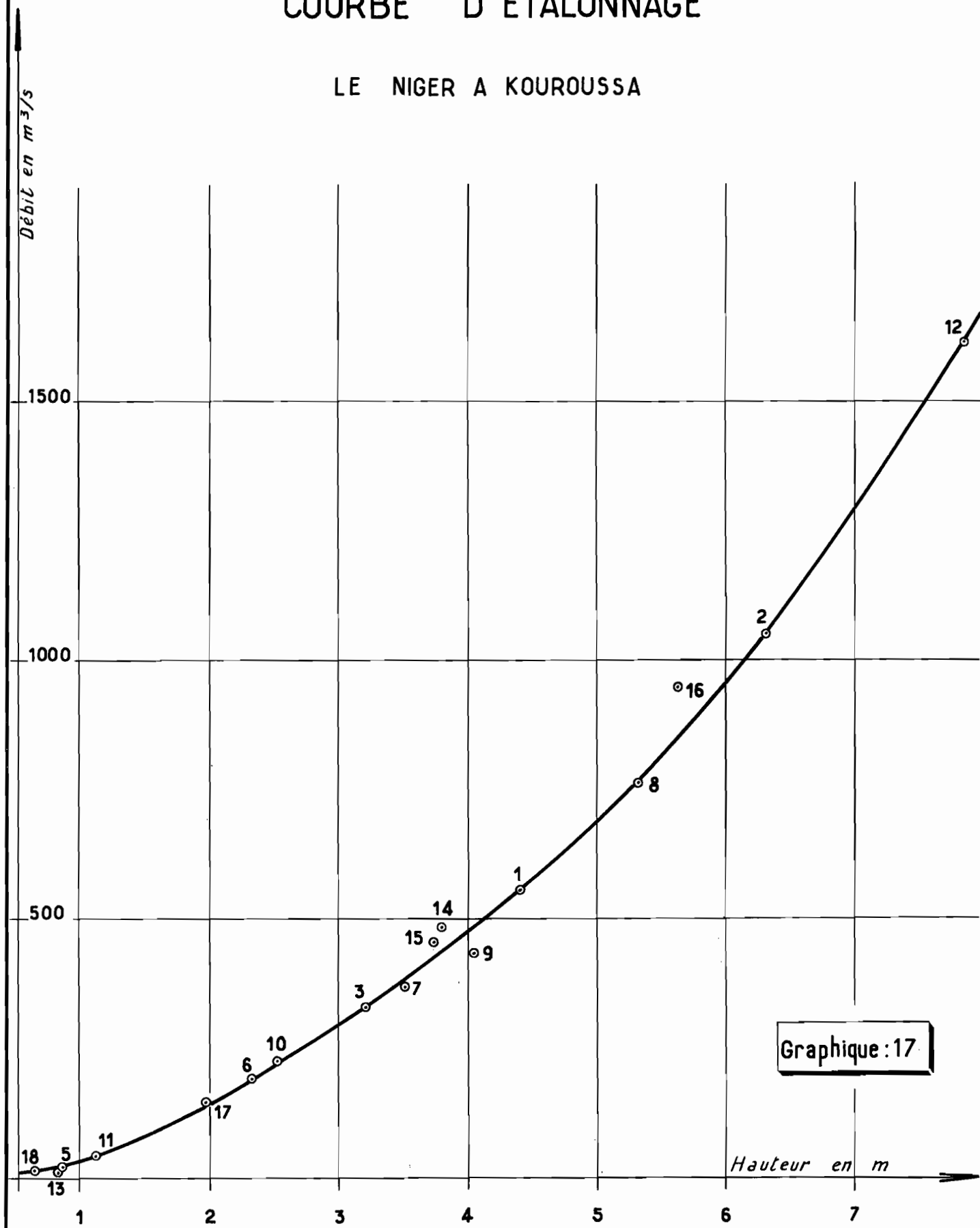
Une première échelle avait été installée en 1910 par le chemin de fer CONAKRY-NIGER. Elle était fixée à une pile du pont du chemin de fer et graduée en cotes absolues d'après le nivellement du C.F.C.N., sa base se trouvant à la cote 356,00 m dans ce système. Des observations effectuées par le chemin de fer, il ne reste que quelques relevés fractionnaires portant sur les années 1923, 1925 et 1926. A partir de 1945, les lectures ont été assurées par le Service de l'Agriculture au-dessus de la cote 357 m (CFCN).

En 1954, une nouvelle échelle a été installée par la Section Hydraulique des Travaux Publics du SOUDAN. Son zéro correspond à la cote 355,375 m de l'ancienne échelle, soit 355,472 m dans le système de nivellement de l'I.G.N.

Dix huit mesures de débits ont été effectuées : par ELECTRICITE de FRANCE en 1952 puis par les Travaux Publics à partir de 1954, pour des cotes variant de 066 cm à 785 cm. Les cotes de la liste ci-dessous sont toutes rapportées à l'échelle actuelle.

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE NIGER A KOUROUSSA



NIG 8210

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 10-12-58

DES: J. Méryer

VISA:

TUBE N°:

AO

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	17- 9-52	441	555
2	2-10-52	631	1.050
3	4-11-52	321	330
4	22-12-52	215	52 (douteux)
5	27- 4-54	086	21,9
6	9- 7-54	232	188
7	30- 7-54	351	370
8	9- 9-54	531	760
9	12-10-54	403	480
10	22-12-54	252	225
11	24- 3-55	113	41
12	23- 9-55	785	1.612
13	26- 4-56	083	13,7
14	28- 8-56	380	486
15	29- 8-56	373	457
16	24- 9-56	563	896
17	30-11-56	197	146
18	8- 6-57	066	13

La cote la plus haute (810 cm) a été observée le 30 Septembre 1955. L'extrapolation de la courbe de tarage vers les hautes eaux est donc faible et on peut considérer que les débits sont connus avec une bonne approximation. Seuls les débits inférieurs à 10 m³/s sont douteux.

La loi "hauteurs-débits" de cette station est représentée par la courbe du graphique 17

3 - Station de NOURA-SOUBA sur le NIGER

Coordonnées géographiques :

Latitude : 10° 55' N

Longitude : 9° 28' W

Cette échelle, installée le 11 Mars 1955 et suivie régulièrement depuis cette date, n'est utilisée que pour des observations limnimétriques. Elle n'a fait l'objet d'aucun étalonnage.

4 - Station de TIGUIBERI (près de SIGUIRI)

Coordonnées géographiques :

Latitude : 11° 26' N
Longitude : 09° 10' W
Surface du bassin : 70.000 km²

Une échelle avait été posée en 1922 par la Compagnie Générale des Colonies. Elle a disparu sans laisser de traces. Une nouvelle échelle a été installée le 7 Mai 1952 par Electricité de France. Les observations ont été poursuivies régulièrement jusqu'à ce jour.

Six jaugeages effectués par Electricité de France ont permis d'étalonner cette station :

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	7- 5-52	018	53
2	25- 7-52	262	1.110
3	24- 8-52	429	2.740
4	7-10-52	517	3.930
5	8-11-52	302	1.360
6	29-12-52	110	375

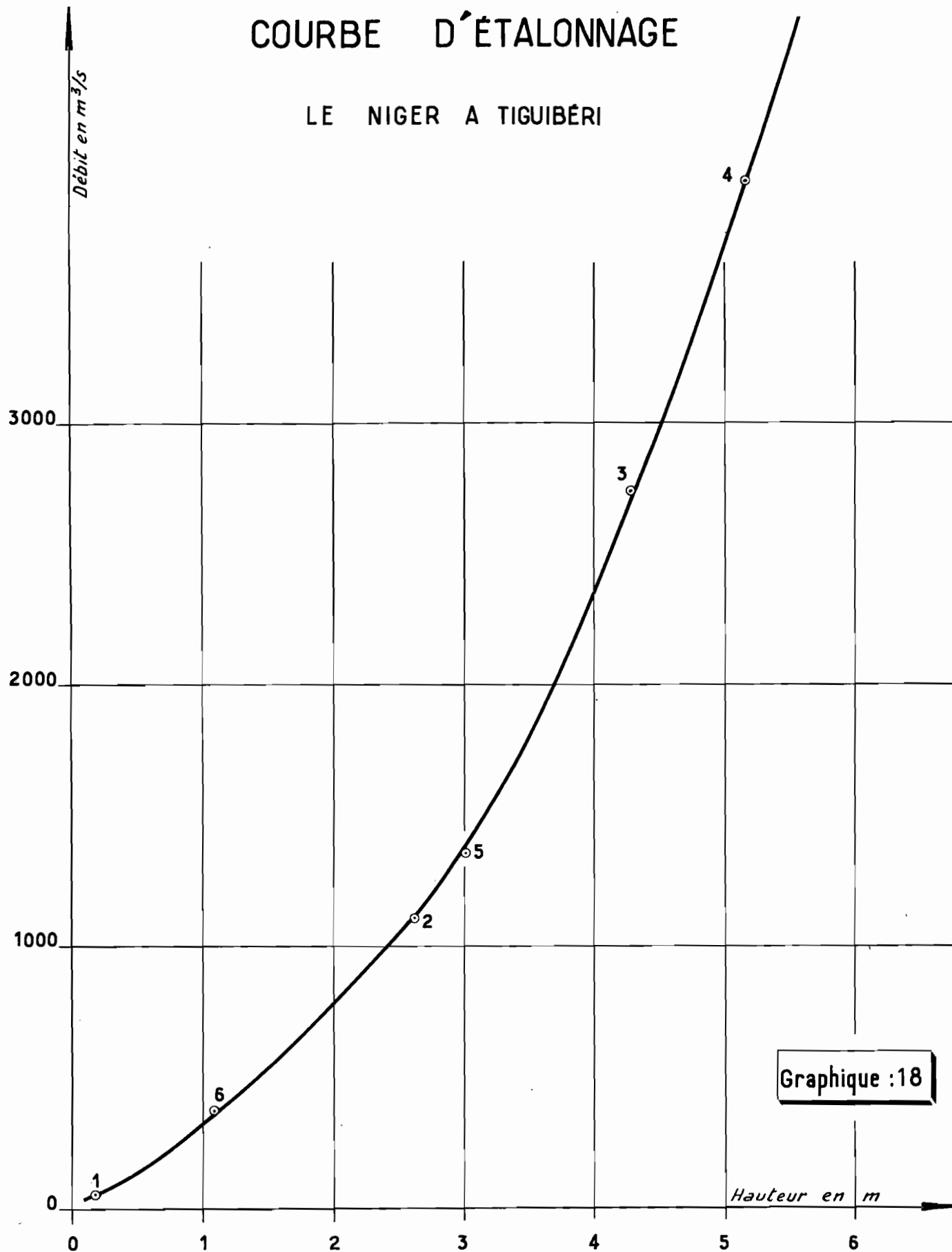
Cote maximale abservée : 6,15 m le 23 Septembre 1951

La courbe correspondante est donnée sur le graphique 18

Les jaugeages de hautes eaux présentent des difficultés du fait de l'inondation extensive des rives. Aussi, la Section Hydraulique des Travaux Publics du SOUDAN a-t-elle préféré substituer à cette station celle de DIALAKORO située plus à l'aval.

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE NIGER A TIGUIBÉRI



Graphique :18

NIG 8211

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 8-12-58

DES: J. Mélaye

VISA:

TUBE N°:

AO

5 - Station de DIALAKORO sur le NIGER

Coordonnées géographiques :

Latitude : 11° 27' N
Longitude : 8° 54' W
Surface du bassin : 71.000 km²

Cote absolue du zéro non déterminée. Cote relative de - 7,281 m par rapport au rivet d'une borne repère.

L'échelle a été installée en Mai 1954 par les Travaux Publics et Observée régulièrement depuis.

Cote maximale abservée : 756 cm le 24 Septembre 1955.

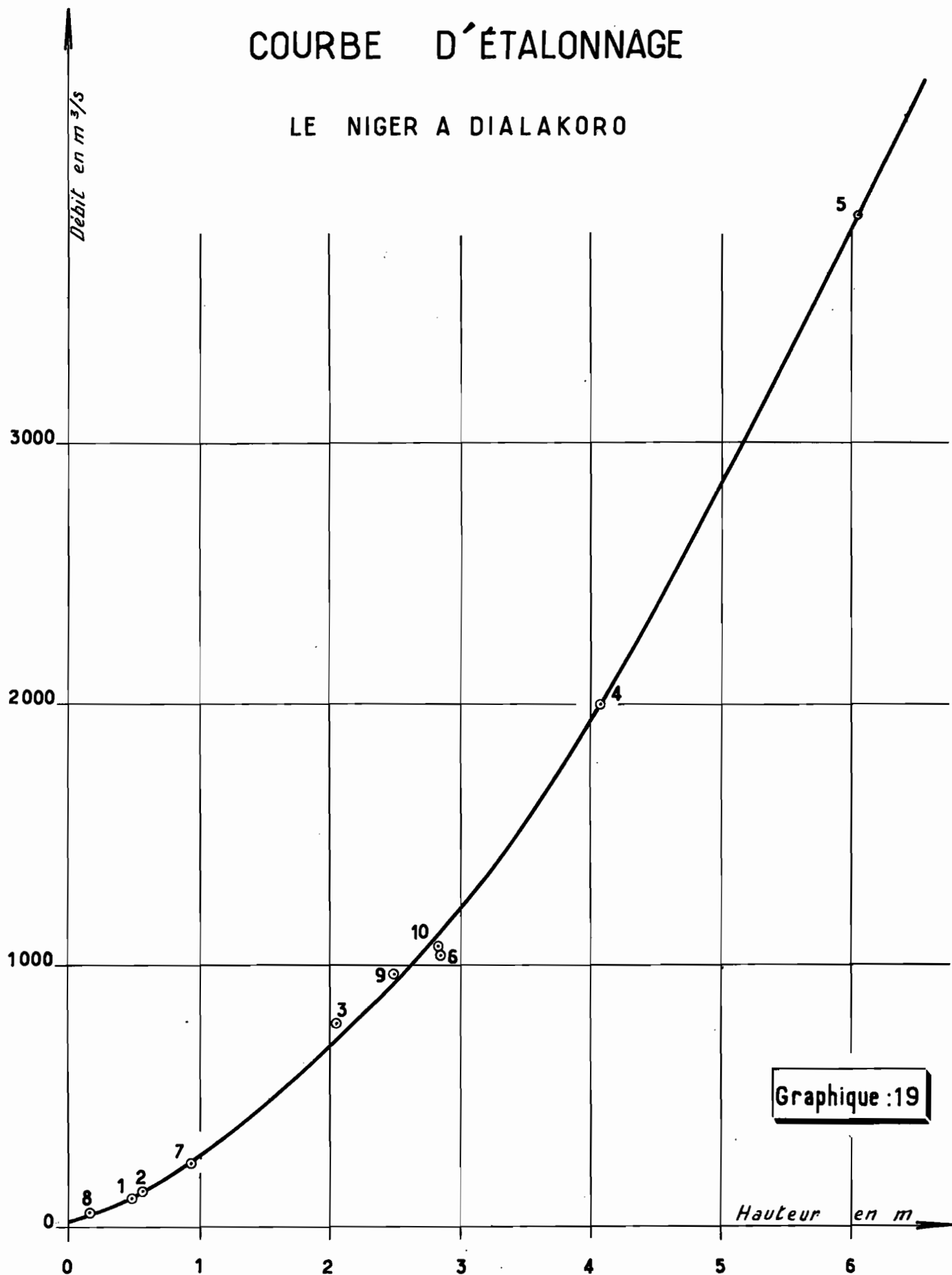
L'étalonnage de la station est déduit de 10 jaugeages effectués de 1954 à 1957 pour des cotes variant de 018 à 605 cm. L'extrapolation est acceptable et la dispersion des points est compatible avec les erreurs normales de mesure.

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m3/s)
1	24- 9-54	048,5	111
2	19- 4-55	056	135
3	6-55	205	775
4	27- 7-55	408	2.000
5	10-10-55	605	3.874
6	15-12-55	285	1.040
7	23- 2-56	094	243
8	25- 4-57	018	54
9	11- 7-57	249	971
10	3-12-57	283	1.069

La courbe de tarage est tracée sur le graphique 19

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE NIGER A DIALAKORO



Graphique :19

NIG 8228

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 9-12-58

DES: J. Méryer

VISA:

TUBE N°:

AO

6 - Station de KENIEROBA sur le NIGER

Coordonnées géographiques :

Latitude	:	12° 06' N
Longitude	:	8° 19' W
Surface du bassin	:	113.000 km ²

L'échelle a été installée le 13 Avril 1953 par la Section Hydraulique des Travaux Publics en vue de prévoir les crues de KOULIKORO 48 heures à l'avance, délai suffisant pour évacuer les entrepôts en cas de danger de crue. La station, purement limnimétrique, n'a pas été étalonnée.

7 - Station de BAMAKO sur le NIGER

Coordonnées géographiques :

Latitude	:	12° 38' N
Longitude	:	8° 00' W
Surface du bassin	:	117.000 km ²
Cote du zéro de l'échelle	:	316,359 m (I.G.N.)

L'échelle installée en 1948 par les Messageries Africaines a été remplacée par les Travaux Publics en 1949. Station limnimétrique dont l'étalonnage n'a jamais été envisagé.

8 - Station de SOTUBA sur le NIGER

Coordonnées géographiques :

Latitude	:	12° 38' N
Longitude	:	7° 56' W
Cote du zéro de l'échelle actuelle	:	308,272 m (I.G.N.)

Cette station est utilisée uniquement pour l'étude des basses eaux du NIGER. Le fond rocheux confère en effet à la section de SOTUBA une stabilité dont est dépourvue celle de KOULIKORO. Les bassins versants de ces deux stations ayant des superficies voisines, les mesures effectuées à SOTUBA peuvent être rattachées à l'échelle de KOULIKORO.

Une échelle était déjà installée à SOTUBA en 1923 (Compagnie Générale des Colonies). Quelques jaugeages ont été faits à cette période.

Une seconde échelle a été posée en 1948 par Electricité de France ; son zéro était à la cote 307,412 m (I.G.N.). Elle a été remplacée en 1953 par les Travaux Publics : zéro à la cote 308,272 (I.G.N.).

Quatorze mesures de débits ont été effectuées de 1949 à 1957. Les cotes données dans le tableau suivant sont rapportées à l'échelle actuelle.

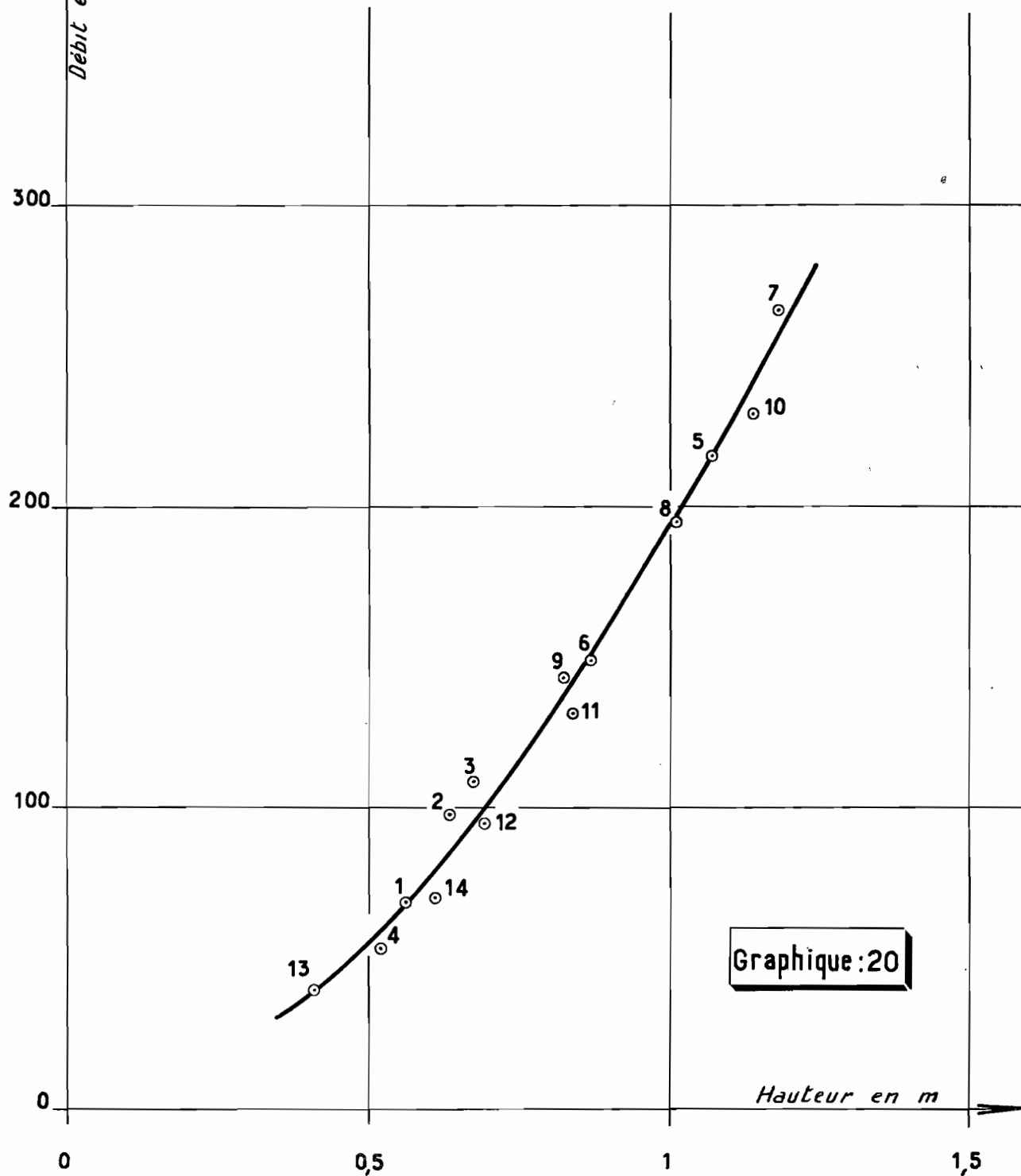
N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	10- 5-49	056	68
2	17- 5-49	063,5	98
3	24- 5-49	067,5	108
4	22- 4-53	052	52,6
5	15- 5-54	107	217
6	27- 4-55	087	149
7	3- 2-56	118	265
8	9- 4-56	101	195
9	6- 6-56	085	143
10	4- 2-57	114	231
11	28- 2-57	084	131
12	26- 3-57	069	95
13	20- 4-57	041	39,5
14	25- 4-57	061	70

La courbe d'étalonnage figure sur le graphique 20.

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE NIGER A SOTUBA

Basses - Eaux



Graphique: 20

NIG 8227

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 8-12-58

DES: J. Méryer

VISA:

TUBE N°:

AO

9 - Station de TIENFALLA sur le NIGER (KENIE)

Coordonnées géographiques :
Latitude : 12° 42' N
Longitude : 7° 45' W
Cote du zéro de l'échelle : 302,47 m (I.G.N.)

10 - Station de NIAMANA sur le NIGER (KENIE)

Coordonnées géographiques :
Latitude : 12° 45' N
Longitude : 7° 44' W
Cote du zéro de l'échelle :
- avant le 8 Mai 1952 : 297,83 m (I.G.N.)
- du 9/5/52 au 10/4/1953 : 294,83 m (I.G.N.)
- depuis le 11/4/1953 : 294,80 m (I.G.N.)

Les deux échelles précédentes ont été installées en 1951 par Electricité de France pour l'étude de l'aménagement du KENIE. Il s'agissait uniquement de recueillir des données limnimétriques pour les profils en long.

11 - Station de KOULIKORO sur le NIGER

Coordonnées géographiques :
Latitude : 12° 52' N
Longitude : 7° 33' W
Surface du bassin : 120.000 km²
Cote du zéro de l'échelle : 290,083 m (I.G.N.)

L'échelle, installée en 1907 sur un mur de quai, a subi plusieurs transformations et a même été

déplacée sans toutefois qu'il y ait modification de calage. Le nivellement de l'échelle actuelle, située dans la darse principale du port de KOULIKORO, en face de l'escalier de descente, est rattaché à une borne repère de la Section Hydraulique (SH 13), placée en face de l'échelle à l'angle des murs de clôture du magasin de la S.C.O.A. : la cote du repère dans le système I.G.N. est de 297,612 m.

A toutes fins utiles, nous donnons ci-dessous les données qui définissaient le calage de l'échelle en 1923. Le repère initial était la pointe de coeur de l'aiguille d'entrée en gare de KOULIKORO cotée 317,760 m dans le système de nivellement du chemin de fer. La cote du zéro dans le même système a été trouvée égale à 308,163 m.

Les observations ont été effectuées avec une rare constance, sans interruption depuis 1907. La station de KOULIKORO sert de base pour l'étude du régime du fleuve.

La Compagnie Générale des Colonies avait fait 22 jaugeages aux flotteurs en 1923 et 1924, jusqu'à 5.460 m³/s. Les 17 jaugeages "modernes" effectués depuis 1948 confirment la courbe ancienne avec cependant des modifications pour les faibles débits, les variations du lit sableux étant sensibles en basses-eaux à longue échéance. Nous rappelons que des mesures de contrôle pour les basses eaux sont faites à SOTUBA.

Jaugeages récents

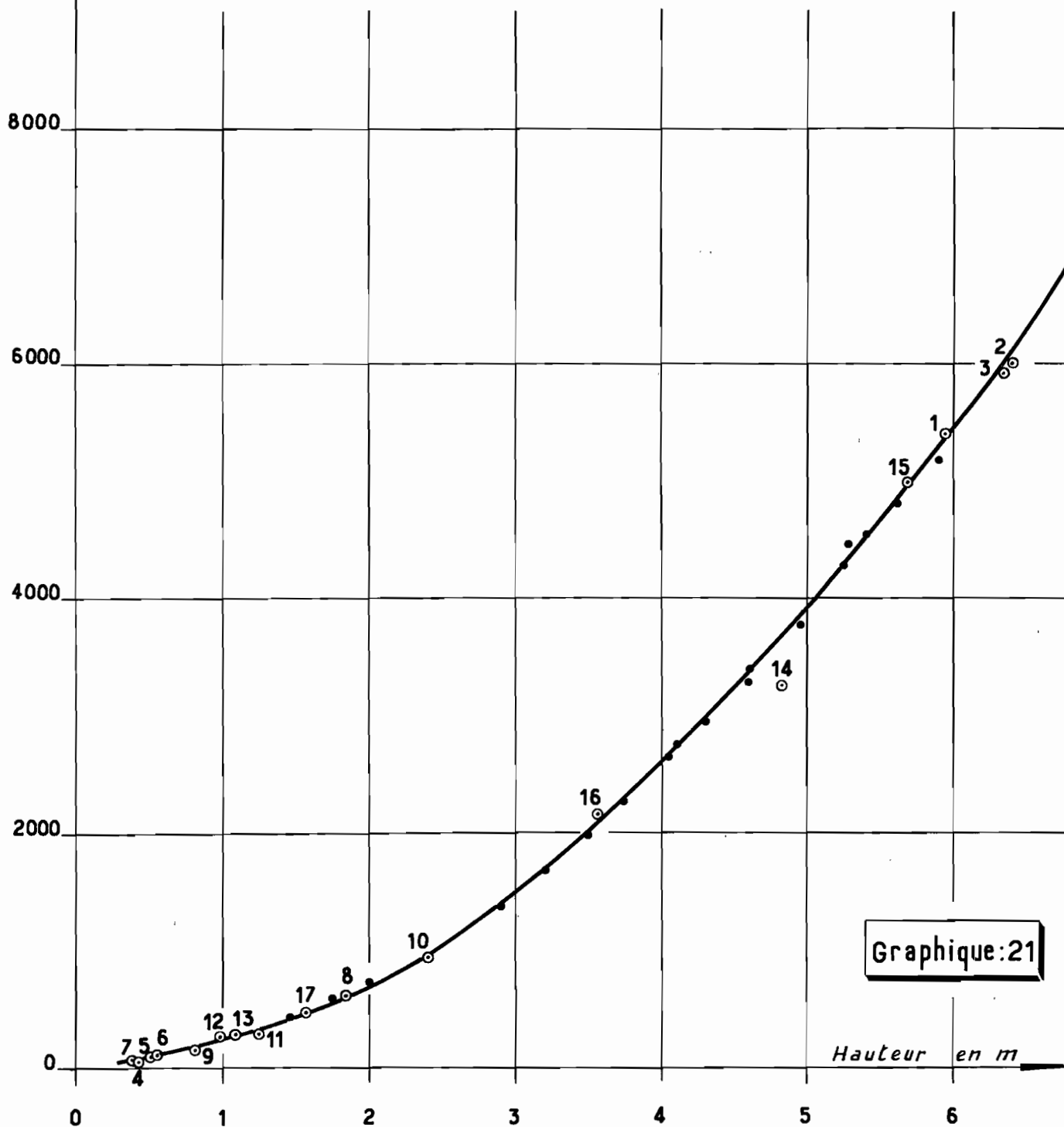
N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	27- 8-48	595	5.400
2	6-10-48	640	6.000
3	22- 9-48	635	5.925
4	10- 5-49	042	68 (SOTUBA)
5	17- 5-49	050	98 (SOTUBA)
6	24- 5-49	054	108 (SOTUBA)
7	22- 4-53	038	52,6 (SOTUBA)
8	27- 1-55	184	600
9	25- 4-55	081	147
10	26-12-55	240	935
11	6- 3-56	124	282
12	11- 4-56	098	203
13	6- 2-57	108	225
14	17- 8-57	482	3.250
15	28- 8-57	568	5.000
16	29-11-57	356	2.160
17	6- 2-58	157	460

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE NIGER A KOULIKOURO

Jaugeages de la C.G.C.

⊙ *Jaugeages effectués depuis 1948*



Graphique:21

NIG 8226

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 8-12-58

DES: J. Mélaye

VISA:

TUBE N°:

AO

La courbe d'étalonnage est tracée sur le graphique 21. L'extrapolation pour les très hautes eaux tient compte de l'inondation des rives (cote maximale atteinte : 8 m,25 en 1925).

12 - Station de KISSIDOUYOU sur le NIANDAN

Une échelle a été installée le 17 Mai 1955 au pont de la route de MACENTA. Les coordonnées géographiques étaient :

Latitude	: 9° 09' N
Longitude	: 10° 05' W
Surface du bassin	: 650 km ²

Un jaugeage a été effectué à cette station le 17 Août 1955 (cote 29 cm, débit : 11,2 m³/s), mais il n'a jamais été possible d'obtenir des lectures régulières.

Le 5 Juillet 1957, une nouvelle échelle a été installée à 12 km au nord de KISSIDOUYOU, sur la route de KANKAN. Les coordonnées géographiques sont :

Latitude	: 9° 15' N
Longitude	: 10° 01' W
Surface du bassin	: 1.260 km ²

Un jaugeage a été effectué à cette station le 5 Juillet 1957. Le débit était de 58 m³/s pour une cote à l'échelle de 241 cm. Les relevés sont réguliers depuis cette date.

13 - Station de MOLOKORO sur le NIANDAN

Coordonnées géographiques	:
Latitude	: 10° 31' N
Longitude	: 9° 43' W

Cette station, installée en 1949 par E.D.F. pour l'étude de la cote de restitution au barrage

éventuel de FOMI, a été utilisée pour l'étalonnage des basses eaux du NIANDAN à BARO.

Cinq jaugeages y ont été effectués (Voir BARO)

14 - Station de BARO sur le NIANDAN

C'est la station principale du NIANDAN.

Coordonnées géographiques :

Latitude	: 10° 37' N
Longitude	: 9° 42' W
Surface du bassin	: 12.600 km ²
Cote du zéro de l'échelle actuelle	: 416,277 m (I.G.N.)

L'échelle a été installée par le C.F.C.N. en 1910 sur la pile centrale du pont du chemin de fer. Il reste des relevés anciens quelques données partielles relatives aux années 1913 et 1926. Les observations sont poursuivies régulièrement depuis 1947.

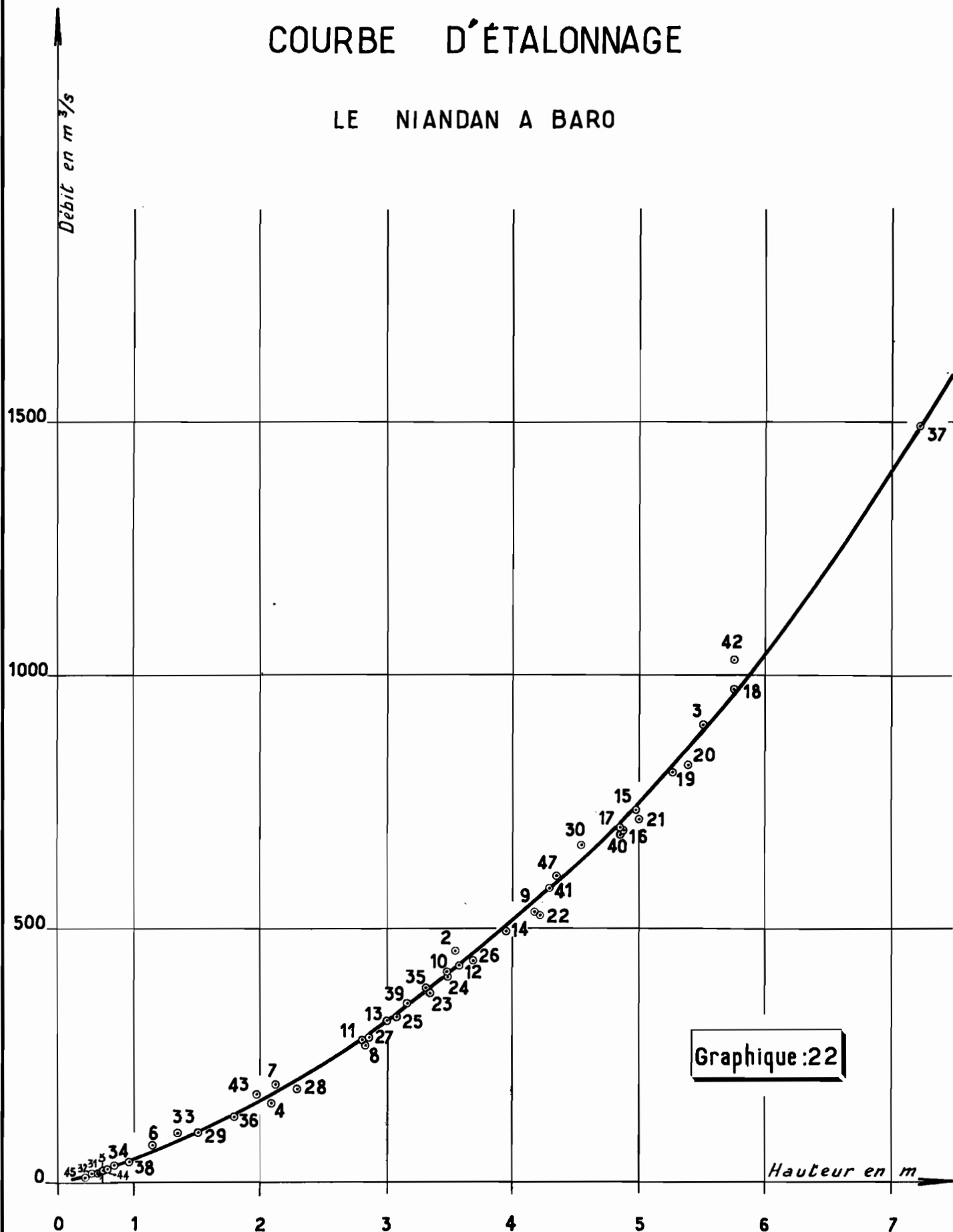
L'échelle était graduée en cotes absolues dans le système de nivellement du C.F.C.N., le bas correspondant à la cote 356,00 m. Elle a été remplacée le 25 Avril 1954 par le Service Hydraulique. Le zéro de la nouvelle échelle est à la cote 356,01 m dans le système C.F.C.N., soit 416,277 m dans le système I.G.N.

L'étalonnage a été entrepris en 1947 et 1948 par l'Office du NIGER. Il a été complété en 1949 par Electricité de France et au cours des années suivantes par la Section Hydraulique. On dispose actuellement de 46 jaugeages effectués pour des cotes variant de 62 cm à 722 cm.

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	4- 5-47	071	18,4
2	4- 8-47	357	456
3	22- 9-47	551	903
4	14-11-47	209	157
5	28- 1-48	075	22
6	21- 5-48	115	71
7	14- 6-48	213	193
8	30- 6-48	283	274
9	8- 7-48	418	531
10	15- 7-48	348	412
11	22- 7-48	281	278
12	29- 7-48	358	427
13	5- 8-48	299	318
14	14- 8-48	395	497
15	19- 8-48	497	734
16	26- 8-48	487	695
17	2- 9-48	485	699
18	9- 9-48	575	972
19	18- 9-48	527	809
20	23- 9-48	539	823
21	30- 9-48	499	714
22	7-10-48	421	529
23	16-10-48	334	377
24	23-10-48	348	409
25	30-10-48	307	327
26	5-11-48	369	437
27	13-11-48	285	283
28	20-11-48	229	183
29	14-12-48	151	97
30	1-10-49	454	667
31	7- 4-49	069	21,8 MOLOKORO
32	16- 4-49	071	19,0 MOLOKORO
33	30- 6-49	136	98 MOLOKORO
34	25- 4-54	085	33 MOLOKORO
35	8- 7-54	331	380
36	14- 1-55	180	130
37	20- 9-55	722	1.490
38	25- 4-56	096	40
39	28- 8-56	317	353
40	11- 9-56	484	688
41	21- 9-56	429	580
42	26- 9-56	575	1.029
43	27-11-56	198	171
44	27- 3-57	079	25
45	3- 4-57	062	10
46	26- 7-57	435	603

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE NIANDAN A BARO



NIG 8225

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 8-12-58

DES: J. Méryer

VISA:

TUBE N°:

AO

La courbe d'étalonnage figure sur le graphique 22. On constate une légère dispersion, mais il n'y a pas à effectuer d'extrapolation, le jaugeage n° 37 correspondant sensiblement à la crue décennale.

15 - Station de KONSANKORO sur le MILO

Coordonnées géographiques :

Latitude : 9° 00' N
Longitude : 9° 00' W
Surface du bassin : 1.000 km²
Cote du zéro de l'échelle : 510,064 (I.G.N.)

L'échelle a été installée le 1er Mars 1955. Les observations ont été interrompues en Octobre 1957 par manque de lecteur.

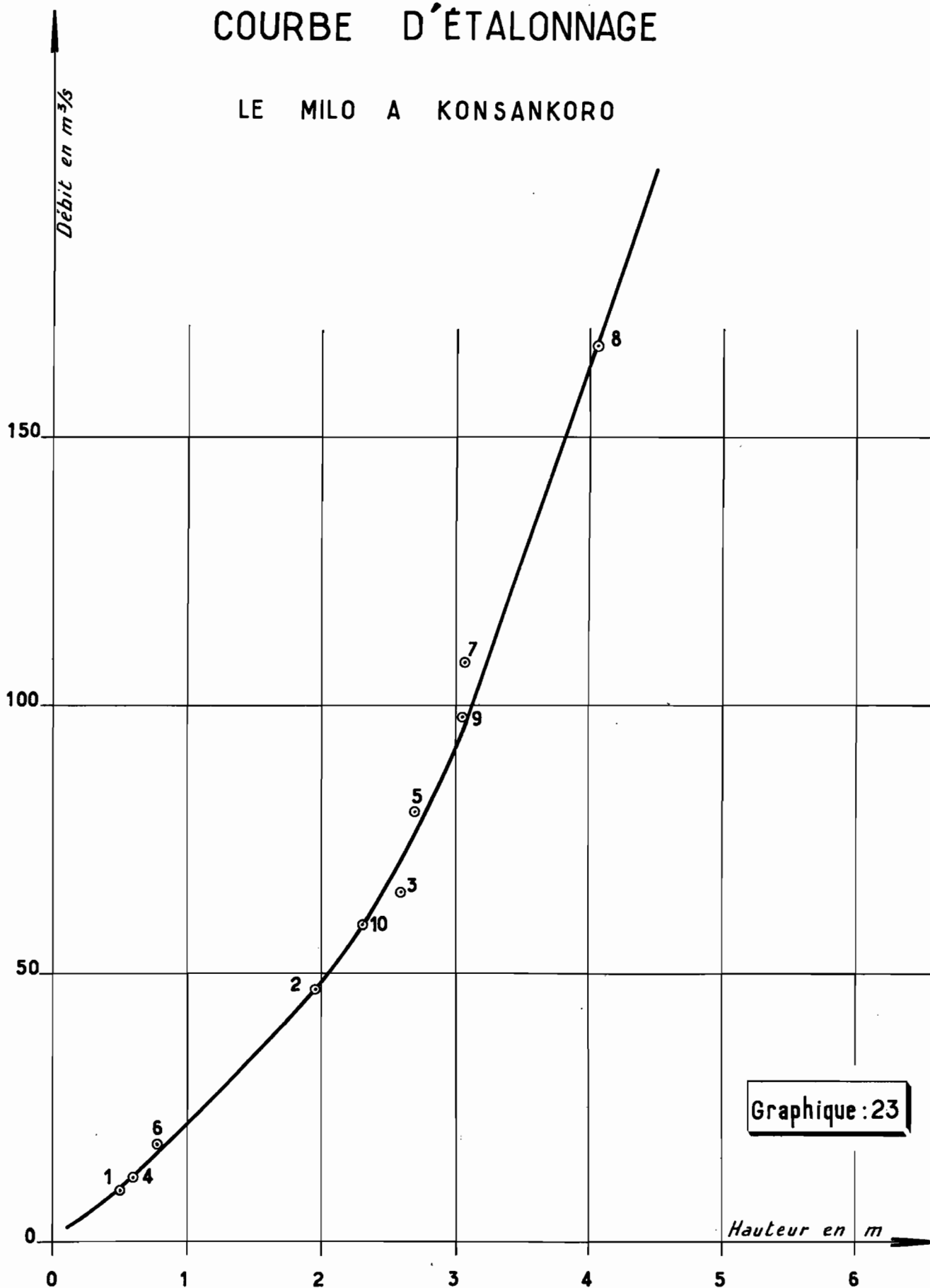
Dix jaugeages ont été effectués de 1955 à 1957 pour des cotes comprises entre 50 cm et 406 cm. La cote la plus haute a été observée le 16 Septembre 1947 : 547 cm.

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	3- 3-55	050	9,7
2	22- 7-55	195	47
3	16- 9-55	259	65
4	3- 5-56	060	12
5	10- 7-56	270	80
6	12- 6-57	078	18
7	1-10-57	327	108
8	2-10-57	406	167
9	7-10-57	305	98
10	10-10-57	231	59

La courbe d'étalonnage figure sur le graphique 23.

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE MILO A KONSANKORO



Graphique : 23

NIG 8224

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 5-12-58

DES: J. Métauer

VISA:

TUBE N°:

AO

16 - Station de KANKAN sur le MILO

C'est la station principale du MILO.

Coordonnées géographiques :

Latitude : 10° 23' N

Longitude : 9° 18' W

Surface du bassin : 9.900 km²

Cote du zéro de l'échelle
actuelle : 361,428 m (I.G.N.)

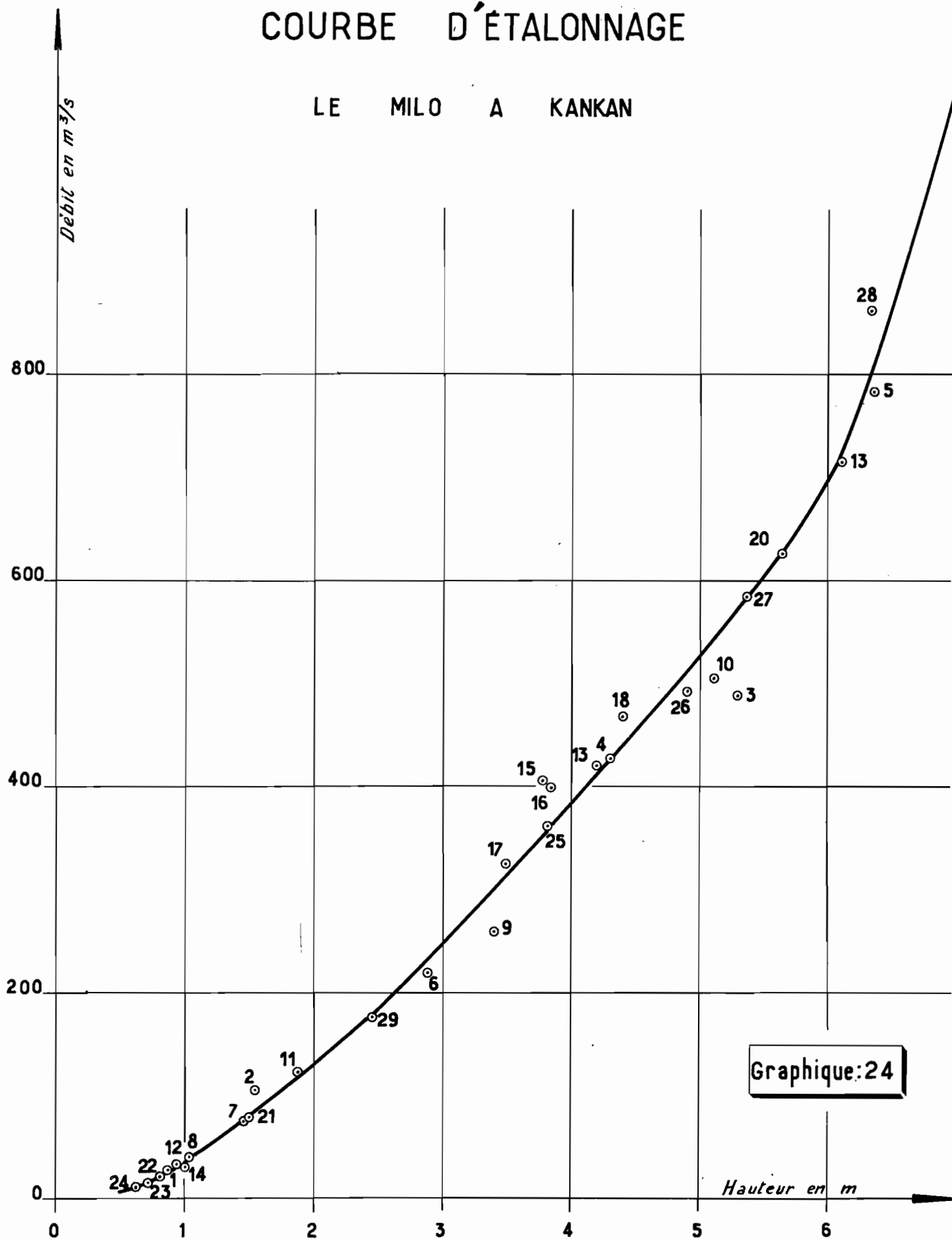
Une ancienne échelle en bois a été installée par les Grands Travaux de Marseille en 1938, au début de la construction du Pont. Elle était graduée en cotes absolues et la cote 361,60 m correspondait à la cote 0,66 m de l'échelle actuelle. Elle a été lue par les Travaux Publics jusqu'en 1950. En 1949, une seconde échelle était installée par les Travaux Publics et observée à partir de Juin 1950 : elle a été prise en charge par la Section Hydraulique en Mars 1954. La cote de son zéro est de 361,13 m dans le système de nivellement du C.F.C.N. et de 361,428 m dans le système I.G.N.

Le tarage de la station, commencé en 1949 par Electricité de France, a été poursuivi par la Section Hydraulique des Travaux Publics. On dispose actuellement de 29 jaugeages effectués pour des cotes comprises entre 062 cm et 635 cm. La cote la plus haute atteinte est de 706 cm : elle a été observée le 21 Septembre 1939 et le 7 Septembre 1944, l'extrapolation est donc assez faible.

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	21- 6-49	086	26,5
2	2- 7-49	156	105
3	4-10-49	530	489
4	22- 7-52	430	428
5	16- 8-52	635	783
6	12-11-52	288	220
7	23-12-52	147	76
8	25- 4-54	103	39,7
9	6- 7-54	340	260
10	29- 7-54	512	505
11	23-12-54	188	123

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE MILO A KANKAN



NIG 8221

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 5-12-58

DES: J. Méfayer

VISA:

TUBE N°:

AO

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
12	22- 4-55	094	33
13	24- 8-55	610	716
14	7- 3-56	101	32
15	11- 8-56	378	406
16	13- 8-56	384	400
17	27- 8-56	350	325
18	3- 9-56	440	468
19	4- 9-56	420	420
20	2-10-56	565	626
21	12-11-56	150	78
22	13- 2-57	081	23
23	28- 3-57	071	15
24	10- 4-57	062	11
25	25- 7-57	382	362
26	21- 8-57	490	493
27	30- 8-57	537	586
28	11- 9-57	634	862
29	22-11-57	246	177

La courbe d'étalonnage est tracée sur le graphique 24.

17 - Station de MANDIANA sur le SANKARANI

Coordonnées géographiques :

Latitude : 10° 37' N

Longitude : 8° 41' W

Surface du bassin : 21.900 km²

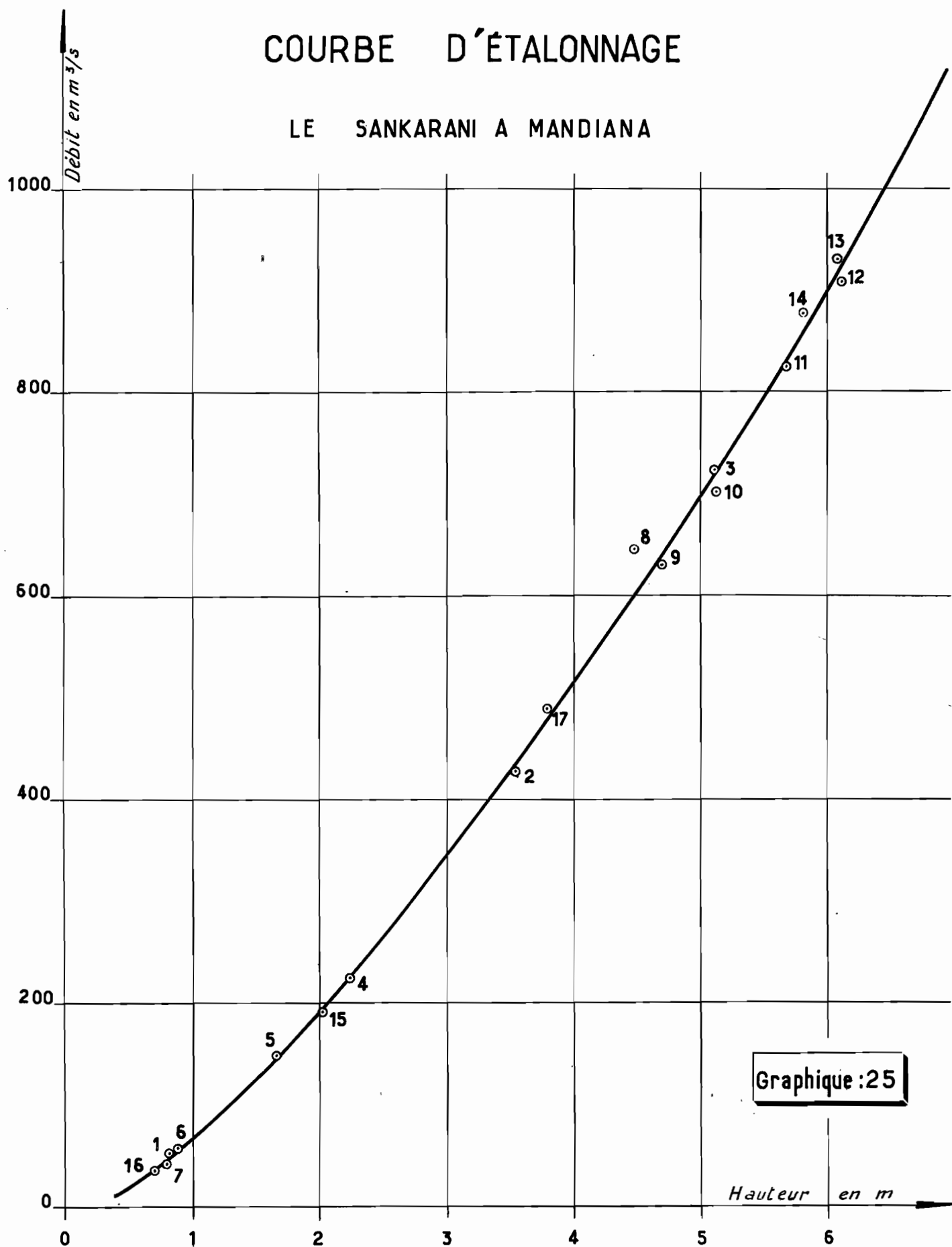
Cote du zéro de l'échelle : 353,886 (I.G.N.)

L'échelle a été installée le 6 Mai 1954 par la Section Hydraulique des Travaux Publics du Soudan. La cote maximale atteinte depuis cette date a été de 788 cm le 10 Octobre 1957.

Dix sept jaugeages ont été effectués pour des cotes variant de 070 cm à 611 cm. L'extrapolation vers les débits maximaux est encore possible.

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE SANKARANI A MANDIANA



Graphique : 25

NIG 8222

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 4-12-58

DES: J. Mélaye

VISA:

TUBE N°:

AO

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	10- 5-54	082	52
2	13- 7-54	354	428
3	28- 7-54	511	724
4	18-12-54	223	224
5	12- 1-55	166	147
6	27- 4-55	088	56
7	21- 3-56	080	42
8	24- 8-56	448	647
9	31- 8-56	469	631
10	6- 9-56	512	702
11	13- 9-56	568	826
12	25- 9-56	611	908
13	26- 9-56	607	932
14	2-10-56	581	877
15	23-11-56	202	192
16	15- 2-57	070	35
17	1- 8-57	380	489

La courbe d'étalonnage est tracée sur le graphique 25.

18 - Station de GOUALA sur le SANKARANI

Coordonnées géographiques :

Latitude : 11° 58' N

Longitude : 8° 14' W

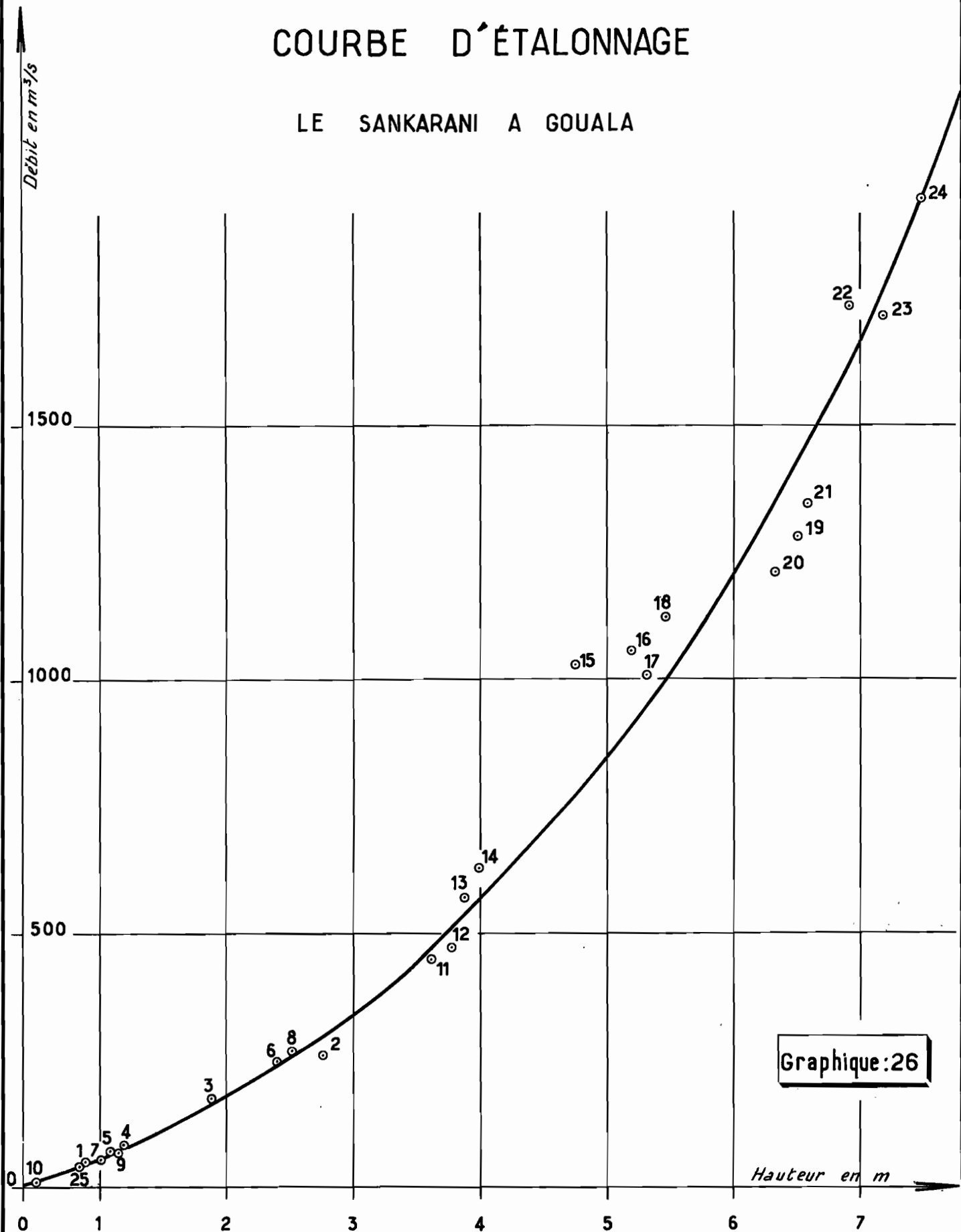
Surface du bassin : 35.300 km²

L'échelle a été installée en Avril 1953. Elle n'a pas pu être rattachée au nivellement général; son zéro se trouve à 7,913 sous le rivet d'une borne-repère. Les lectures, très sporadiques en 1953, ont été plus régulières à partir de 1954. Cote maximale observée : 778 cm le 15 Septembre 1957.

Vingt cinq mesures de débits ont été effectuées à cette station. Les jaugeages de hautes eaux accusent une dispersion notable due sans doute à la compétence limitée de l'agent qui a été laissé pendant toute la durée de la saison des pluies 1957 à la station pour assurer les mesures. Néanmoins, une courbe de tarage moyenne a pu être retenue (graphique 26).

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE SANKARANI A GOUALA



Graphique: 26

NIG 8223

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 4-12-58

DES: J. Méryer

VISA:

TUBE N°:

AO

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	17- 3-54	089	50
2	15-12-54	277	260
3	14- 1-55	189	175
4	21- 2-55	120	82
5	10- 5-55	109	69
6	9-12-55	240	248
7	10- 3-56	102	54
8	26- 7-56	253	269
9	17- 1-57	116	70
10	17- 4-57	051	11,4
11	27- 7-57	362	447
12	29- 7-57	378	474
13	30- 7-57	388	570
14	1- 8-57	400	629
15	3- 8-57	475	1.028
16	14- 8-57	520	1.059
17	17- 8-57	532	1.008
18	19- 8-57	547	1.121
19	28- 8-57	651	1.281
20	30- 8-57	634	1.210
21	8- 9-57	661	1.347
22	12- 9-57	691	1.733
23	13- 9-57	720	1.715
24	14- 9-57	749	1.946
25	5- 4-58	085	42

19 - Station de TINKISSO sur le TINKISSO

Coordonnées géographiques :

Latitude : 11° 14' N

Longitude : 10° 36' W

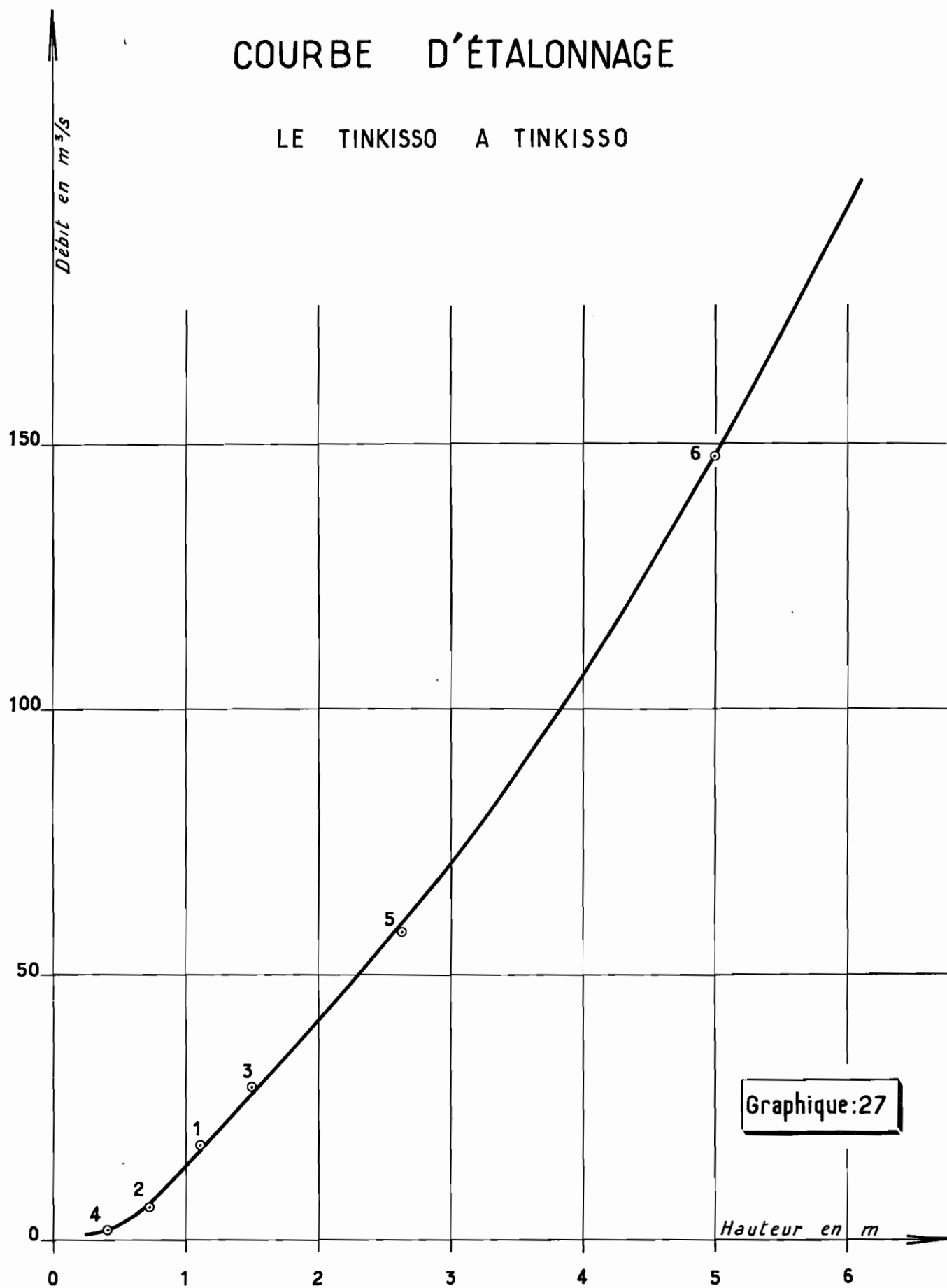
Surface du bassin : 6.400 km²

Cote du zéro de l'échelle : 369,04 m (I.G.N.)

Nous donnons ci-après la liste des 6
jaugeages exécutés de 1955 à 1957. La courbe provisoire
d'étalonnage est tracée sur le graphique 27.

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE TINKISSO A TINKISSO



NIG 8220

ELECTRICITÉ DE FRANCE . SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 4-12-58

DES: J. Mélaye

VISA:

TUBE N°:

AO

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	1- 6-55	111	18
2	27- 3-56	073	6,6
3	4- 7-56	150	29
4	6- 6-57	041	2,0
5	17- 7-57	263	58
6	9- 8-57	500	148

20 - Station de OUARAN sur le TINKISSO

Coordonnées géographiques :

Latitude : 11° 22' N
 Longitude : 9° 24' W
 Surface du bassin : 16.400 km²

L'échelle a été installée en 1954.

Dix-huit jaugeages, exécutés pour des cotes variant de 028 cm à 776 cm, donnent des résultats très dispersés. Ceci est peut-être dû à la proximité du confluent TINKISSO-NIGER. On a adopté provisoirement une courbe moyenne (graphique 28).

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	16- 7-54	324	126
2	5- 8-54	502	571
3	17- 9-54	776	1.170
4	15-12-54	270	163
5	10-10-56	732	1.127
6	11-10-56	722	1.111
7	13-10-56	705	1.094
8	15-10-56	684	1.052
9	19-10-56	637	1.026
10	20-10-56	622	1.029
11	23-10-56	586	917
12	25-10-56	562	828
13	29-10-56	506	740
14	30-10-56	496	678
15	26- 4-57	028	6,3
16	28- 6-57	197	59
17	4-10-57	698	815
18	5-12-57	274	178

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE TINKISSO A OUARAN

Débit en m³/s

1000

800

600

400

200

15

0

1

2

3

4

5

6

7

Hauteur en m

Graphique : 28

NIG 8219

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 3-12-58

DES: J. Métyer

VISA:

TUBE N°:

AO

B - BANI

La rivière BANI est formée par 3 branches principales disposées en éventail et confluant sensiblement au même point : BAOULE, BAGOE et BANIFING. Les stations actuellement en service sont les suivantes :

BAOULE

BOUGOUNI	15.700 km ²
DIOILA	32.500 km ²

BAGOE

PANKOUROU	31.800 km ²
-----------	------------------------

BANIFING

KOUORO	14.300 km ²
--------	------------------------

BANI

DOUNA	101.600 km ²
BENENY-KEGNY (SAN)	116.000 km ²
SOFARA	129.400 km ²

1 - Station de BOUGOUNI sur le BAOULE

Coordonnées géographiques :

Latitude	: 11° 23' N
Longitude	: 7° 29' W
Surface du bassin	: 15.700 km ²

L'échelle a été installée en Mars 1956 au droit du pont. La cote la plus haute atteinte jusqu'à fin 1957 a été de 1.130 cm le 9 Octobre.

Une bonne courbe d'étalonnage a pu être tracée au moyen des 19 jaugeages effectués à cette station jusqu'à la cote 1.014. L'extrapolation est assez faible pour les débits de fortes crues.

NIG - 8218

ED:

LE: 3-12-58

DES: J. Mélaye

VISA:

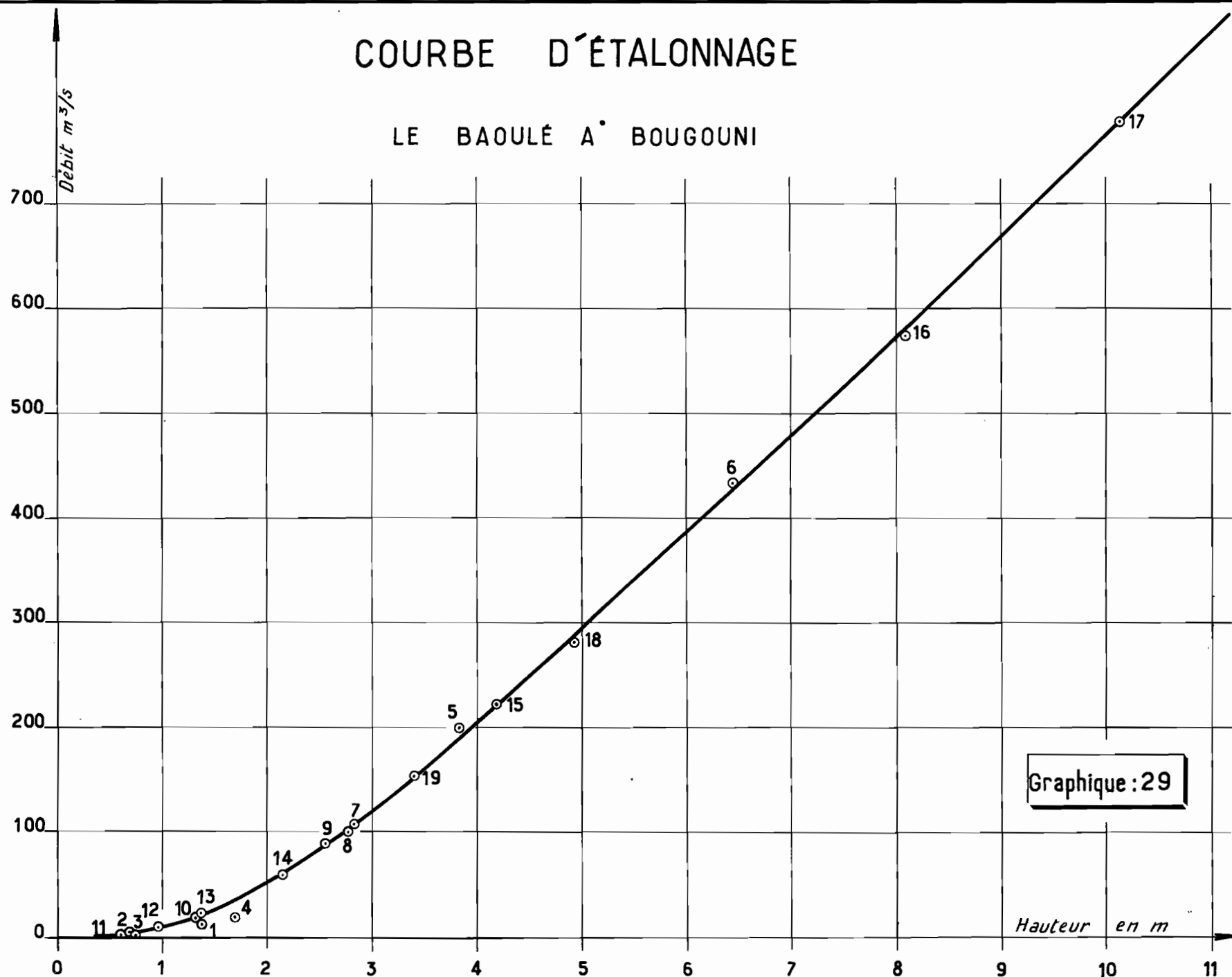
TUBE N°:

AO

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE BAULÉ A' BOUGOUNI



N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	9- 3-56	137	10,7
2	16- 5-56	068	2,2
3	20- 6-56	075	3,4
4	26- 7-56	170	19,3
5	8- 8-56	384	201
6	10- 9-56	645	433
7	16-11-56	283	106
8	20-11-56	277	101
9	24-11-56	255	88
10	14- 1-57	131	17,5
11	16- 4-57	060	1,5
12	27- 6-57	096	8,5
13	6- 7-57	134	21
14	12- 7-57	215	58
15	31- 7-57	419	221
16	6- 8-57	809	574
17	24- 9-57	1.014	778
18	19-11-57	494	282
19	4-12-57	340	152

2 - Station de DIOILA sur le BAOULE

Coordonnées géographiques :

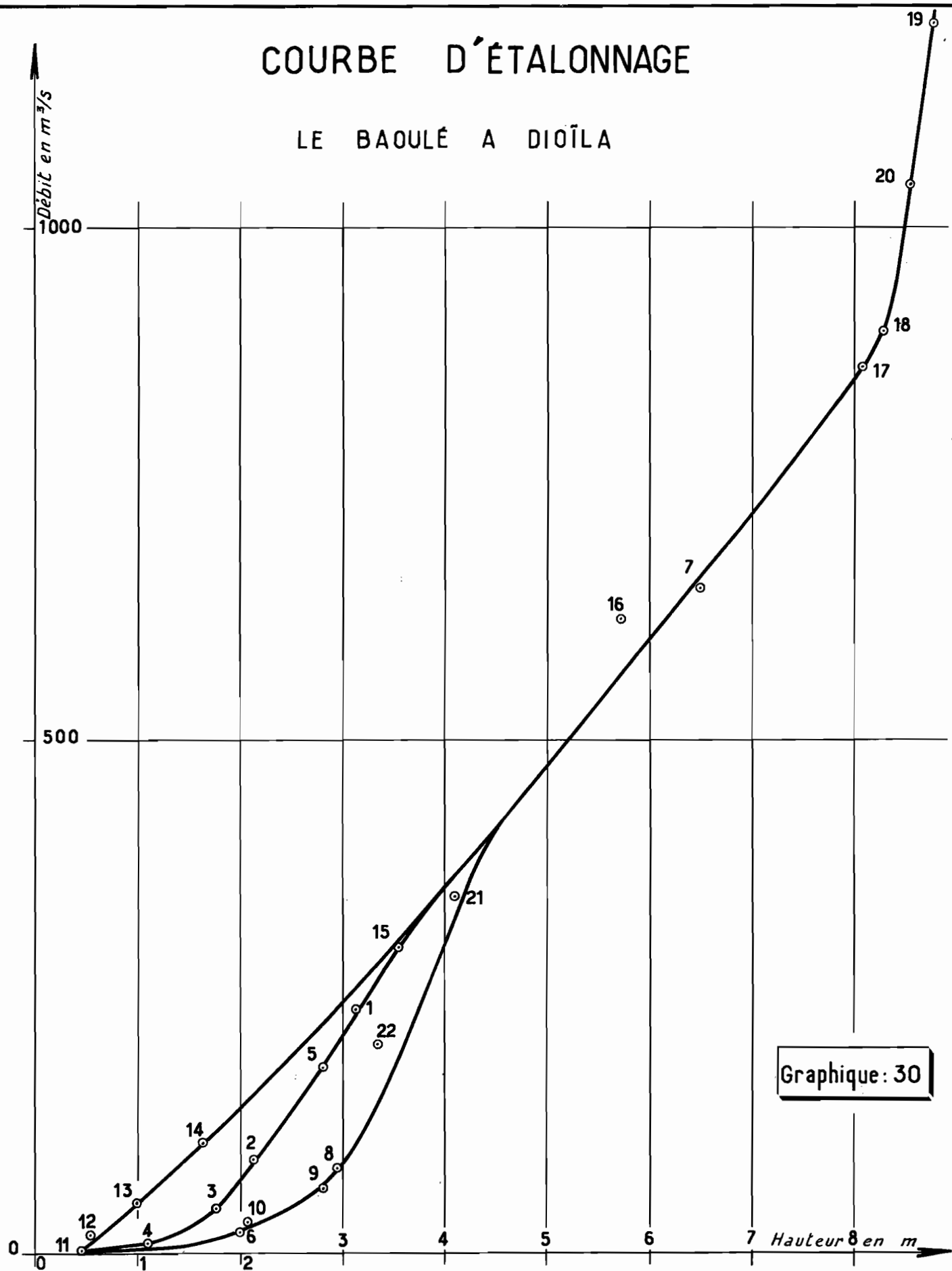
Latitude : 12° 31' N
 Longitude : 6° 50' W
 Surface du bassin : 32.500 km²

Une première échelle a été mise en service le 10 Mai 1953. Elle était située à l'amont d'un radier submersible, ce qui avait pour effet de donner une allure peu classique à la courbe de tarage : points d'inflexion aux changements de régime hydraulique de l'écoulement sur le radier lors de la variation du plan de l'eau, et surtout de faire varier l'étalonnage des basses eaux à chaque réfection du radier. L'échelle a donc été déplacée à l'aval du radier sans changement de zéro : des mesures ultérieures ont montré la loi hauteur-débit n'a pas changé pour les hautes eaux.

Le zéro de l'échelle n'a pas pu être rattaché au nivellement général : il se trouve à 10,754 m sous un repère installé par la Section Hydraulique.

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE BAULÉ A DIOÏLA



Graphique: 30

NIG 8217

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 3-12-58

DES: J. Méryer

VISA:

TUBE N°:

AO

Trois étalonnages (graphique 30) ont été adoptés successivement pour tenir compte des modifications de la chaussée submersible et du déplacement de l'échelle.

Liste des jaugeages

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	8-12-54	314	238
2	13- 1-55	213	92
3	19- 2-55	176	43
4	27- 5-55	109	8,4
5	30-11-55	280	182
6	16- 7-56	200	20
7	14- 9-56	651	649
8	11-12-56	295	84
9	22-12-56	282	64,3
10	28- 1-57	206	30
11	14- 5-57	045	1,4
12	3- 7-57	054	17,9
13	11- 7-57	099	48
14	21- 7-57	164	108
15	4- 8-57	354	299
16	10- 8-57	572	618
17	13- 9-57	808	865
18	20- 9-57	829	900
19	15-10-57	877	1.200
20	25-10-57	855	1.042
21	23-11-57	408	349
22	6-12-57	336	204

3 - Station de PANKOUROU sur le BAGOE

Coordonnées géographiques :

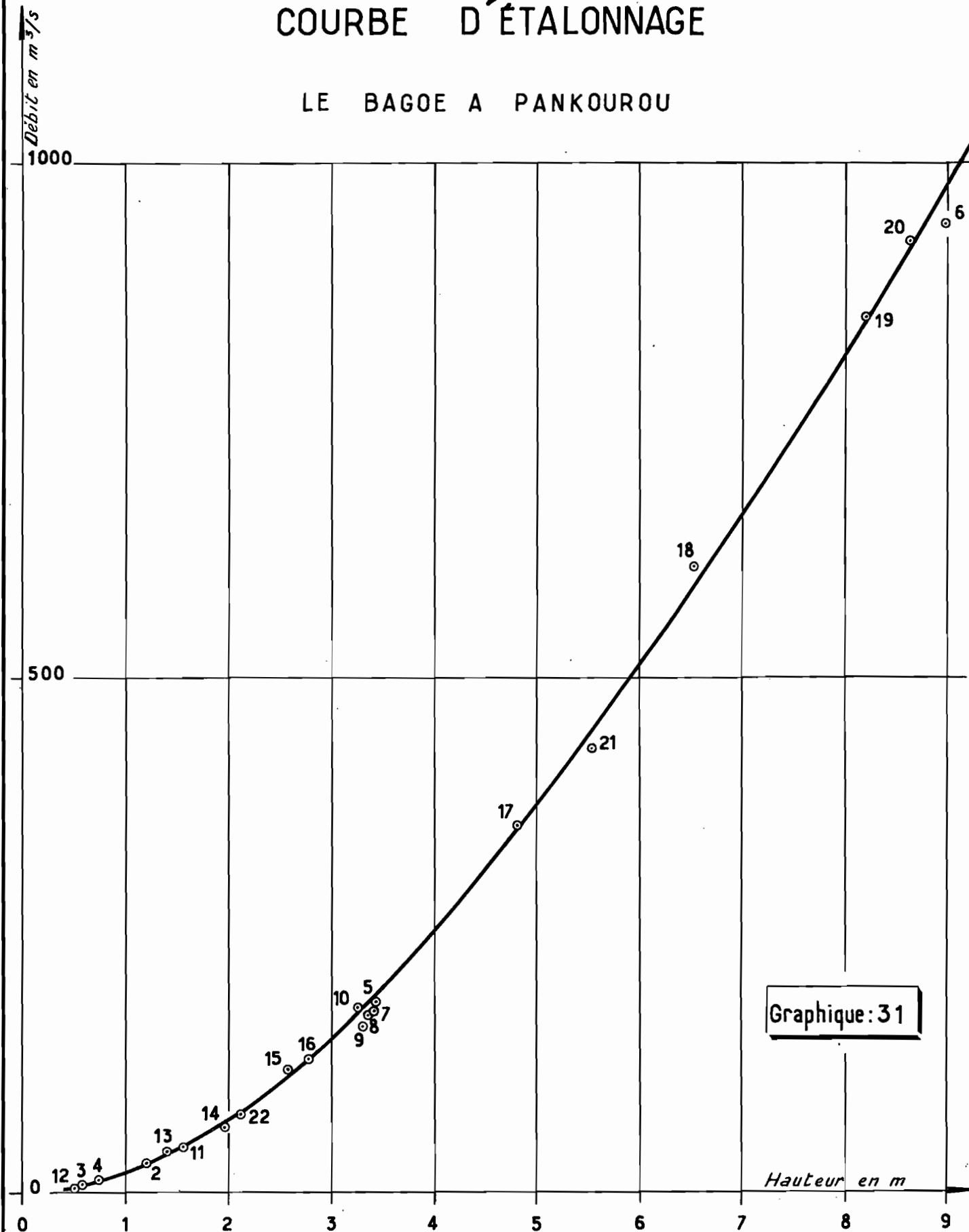
Latitude : 11° 27' N
 Longitude : 6° 33' W
 Surface du bassin : 31.800 km²

La station a été installée en 1956.

La courbe d'étalonnage a été établie d'après 22 jaugeages, dans de bonnes conditions (graphique 31).

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE BAGOE A PANKOUROU



NIG 8213

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 3-12-58

DES: J. Mélaye

VISA:

TUBE N°:

AO

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	8-12-55		234
2	8- 3-56	120	27,6
3	15- 5-56	057	5,3
4	21- 6-56	074	11
5	9- 8-56	343	185
6	11- 9-56	898	940
7	21-11-56	341	177
8	22-11-56	336	173
9	23-11-56	331	161
10	24-11-56	326	178
11	15- 1-57	156	43
12	15- 4-57	050	3,6
13	27- 6-57	140	39
14	13- 7-57	197	63
15	18- 7-57	257	118
16	19- 7-57	277	129
17	31- 7-57	482	356
18	7- 8-57	653	607
19	21- 8-57	821	850
20	31-10-57	864	925
21	20-11-57	554	431
22	21- 1-58	212	75

4 - Station de KOUORO sur le BANIFING

Coordonnées géographiques :

Latitude : 12° 01' N

Longitude : 5° 42' W

Surface du bassin : 14.300 km²

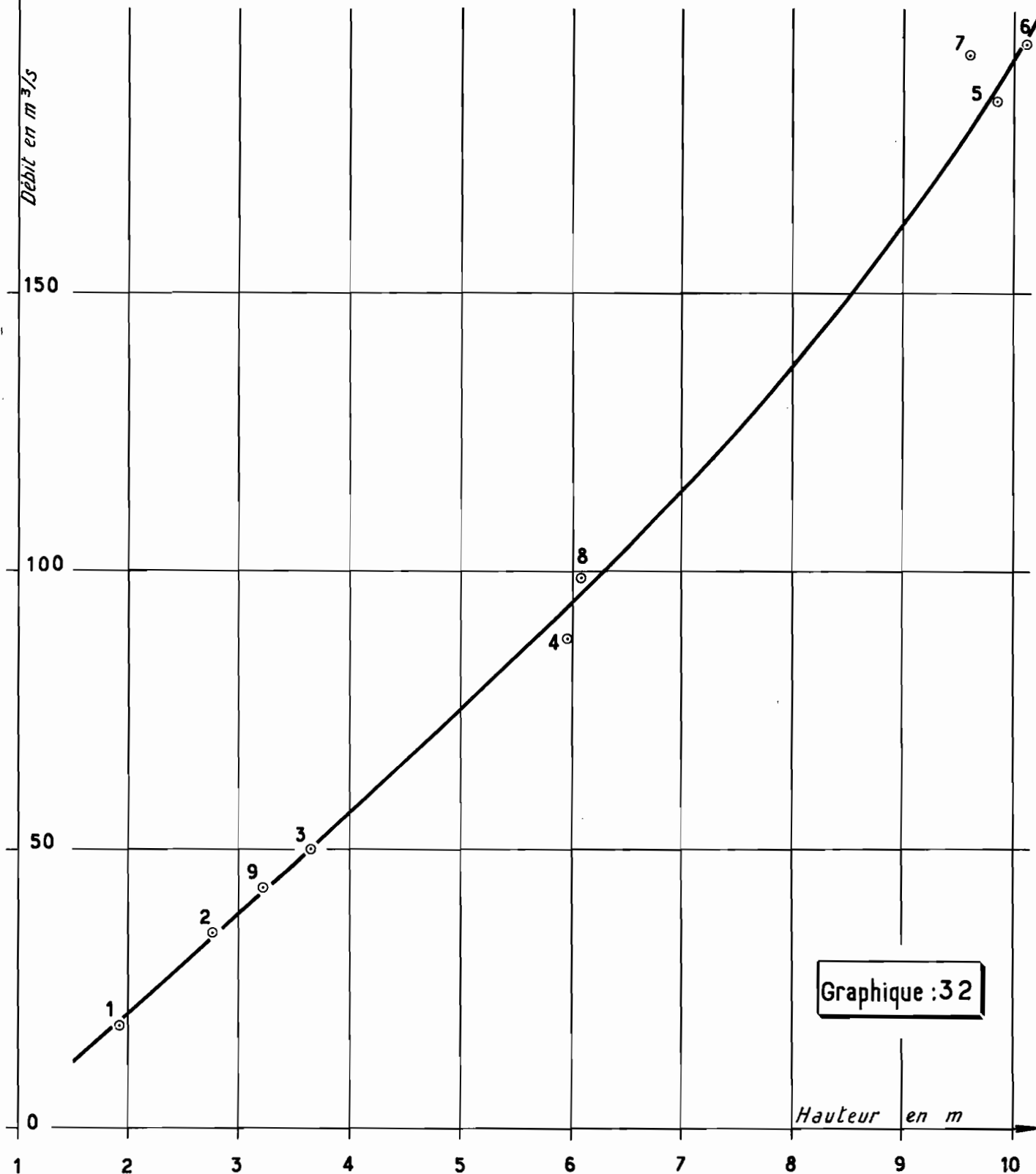
L'échelle a été installée en 1957. Neuf jaugeages ont été effectués.

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	5- 7-57	193	18,6
2	13- 7-57	277	35
3	8- 8-57	365	50
4	22- 8-57	597	88
5	26- 9-57	986	185
6	10-10-57	1.012	195
7	2-11-57	960	193
8	21-11-57	609	99
9	5-12-57	322	43

La courbe de tarage est tracée sur le graphique

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE BANIFING A KOUORO



NIG 8216

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 1-12-58

DES: J. Méryer

VISA:

TUBE N°:

AO

5 - Station de DOUNA sur le BANI

C'est la station principale du BANI.

Coordonnées géographiques :

Latitude : 13° 11' N
Longitude : 5° 57' W
Surface du bassin : 101.600 km²
Cote du zéro de l'échelle : 270,714 (I.G.N.)

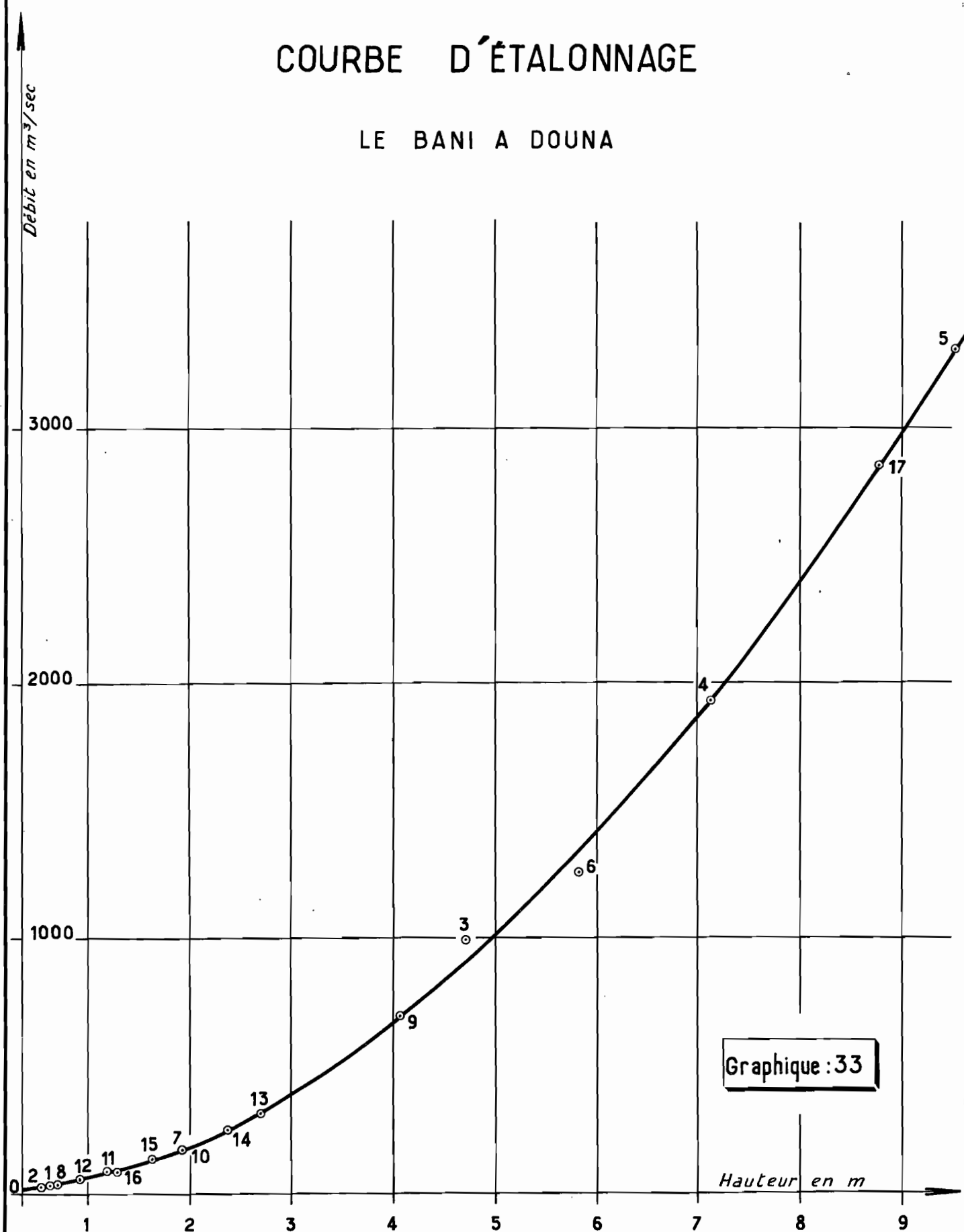
L'échelle a été installée en 1949. Le zéro était alors à la cote 271,238 (I.G.N.). Elle a été remplacée par l'échelle actuelle en avril 1954.

L'étalonnage s'appuie sur 17 jaugeages. La dispersion est faible (graphique). La cote maximale atteinte est de 976 cm en 1954. L'extrapolation pour les fortes crues est donc très acceptable.

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	2- 5-52	062,5	29,5
2	5- 6-52	054	21,5
3	19- 8-52	473	996
4	11- 9-52	713	1.930
5	10-10-52	954	3.310
6	27-11-54	582	1.255
7	15- 2-55	194	165
8	21- 5-55	070	36
9	4-12-55	407	697
10	15- 2-56	194	165
11	28- 3-56	118	81
12	17- 7-56	093	56
13	12-12-56	270	311
14	21-12-56	238	242
15	24- 1-57	164	131
16	16- 2-57	130	81
17	17- 9-57	879	2.850

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE BANI A DOUNA



Graphique : 33

NIG 8214

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 28-11-58

DES: J. Méryer

VISA:

TUBE N°:

AO

6 - Station de BENENY-KEGNY sur le BANI

Coordonnées géographiques :

Latitude : 13° 22' N

Longitude : 4° 52' W

Surface du bassin : 116.000 km²

Cote du zéro de l'échelle : 265,922 m (I.G.N.)

Une première échelle a été installée en 1949. Son zéro était à la cote : 266,179 m (I.G.N.). Elle a été remplacée le 20 Avril 1954 par une échelle dont le zéro est calé à la cote 265,922 m (I.G.N.). Le repère ayant servi au rattachement est coté 274,806 m dans le système I.G.N.

L'étalonnage est encore sommaire ; il a été déterminé d'après neuf jaugeages. Les débits de hautes eaux ont dû être extrapolés pour les cotes comprises entre 767 cm et 895 cm (graphique 34).

N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	28-11-54	677	1.410
2	14- 2-55	204	190
3	24- 5-55	072	70,2
4	6-12-55	500	804
5	14-12-56	310	353
6	20-12-56	271	297
7	25- 1-57	179	138
8	9- 8-57	433	771
9	16- 9-57	767	2.380

7 - Station de SOFARA sur le BANI

Coordonnées géographiques :

Latitude : 14° 05' N

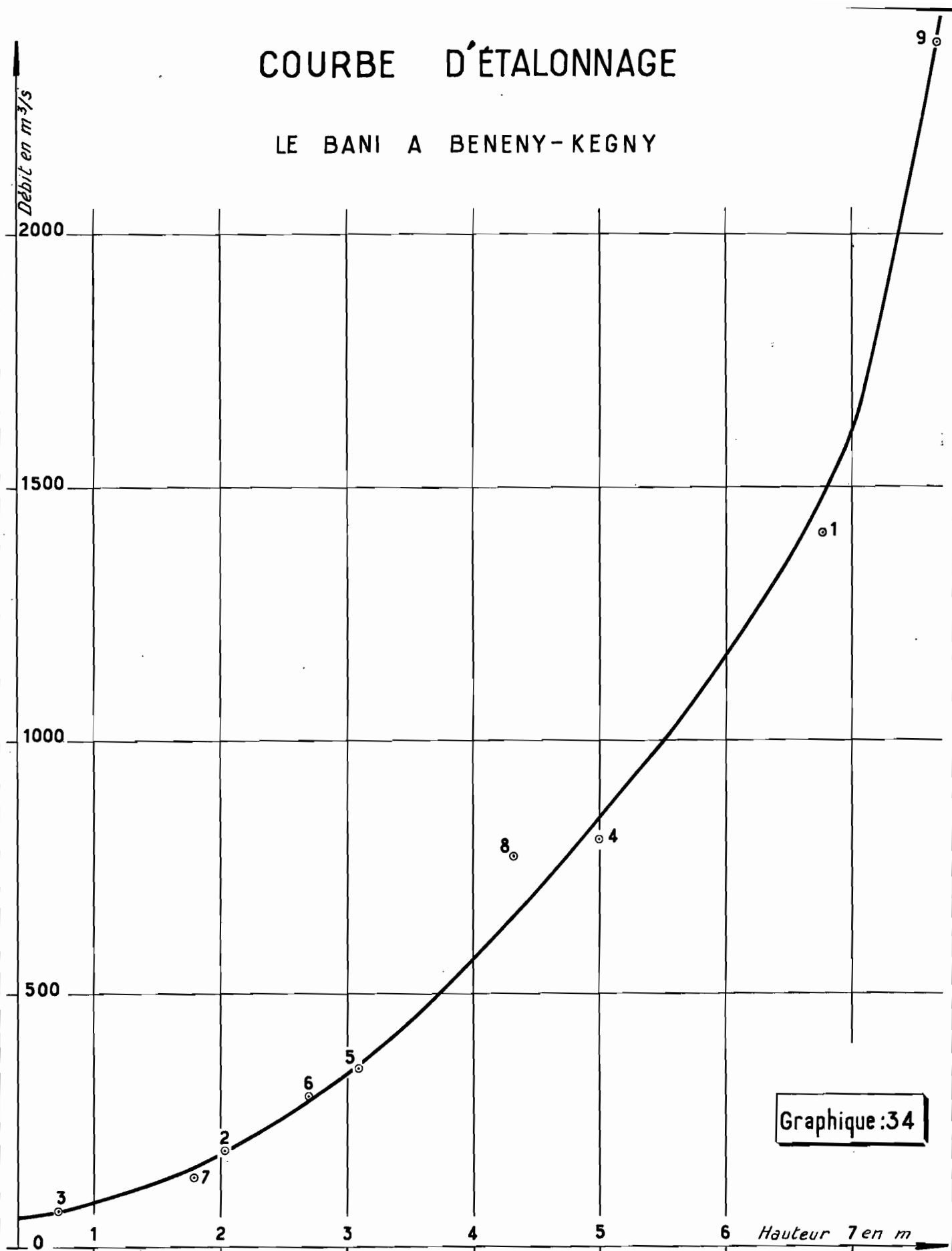
Longitude : 4° 05' W

Surface du bassin : 129.400 km²

Cote du zéro de l'échelle : 262,759 (I.G.N.)

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE BANI A BENENY-KEGNY



Graphique: 34

NIG 8215

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 28-11-58

DES: J. Méryer

VISA:

TUBE N°:

AO

L'échelle a été installée en Juin 1952. La courbe de tarage de la station a été tracée à partir de 12 jaugeages. Deux courbes distinctes ont été adoptées pour la crue et la décrue (graphique 35).

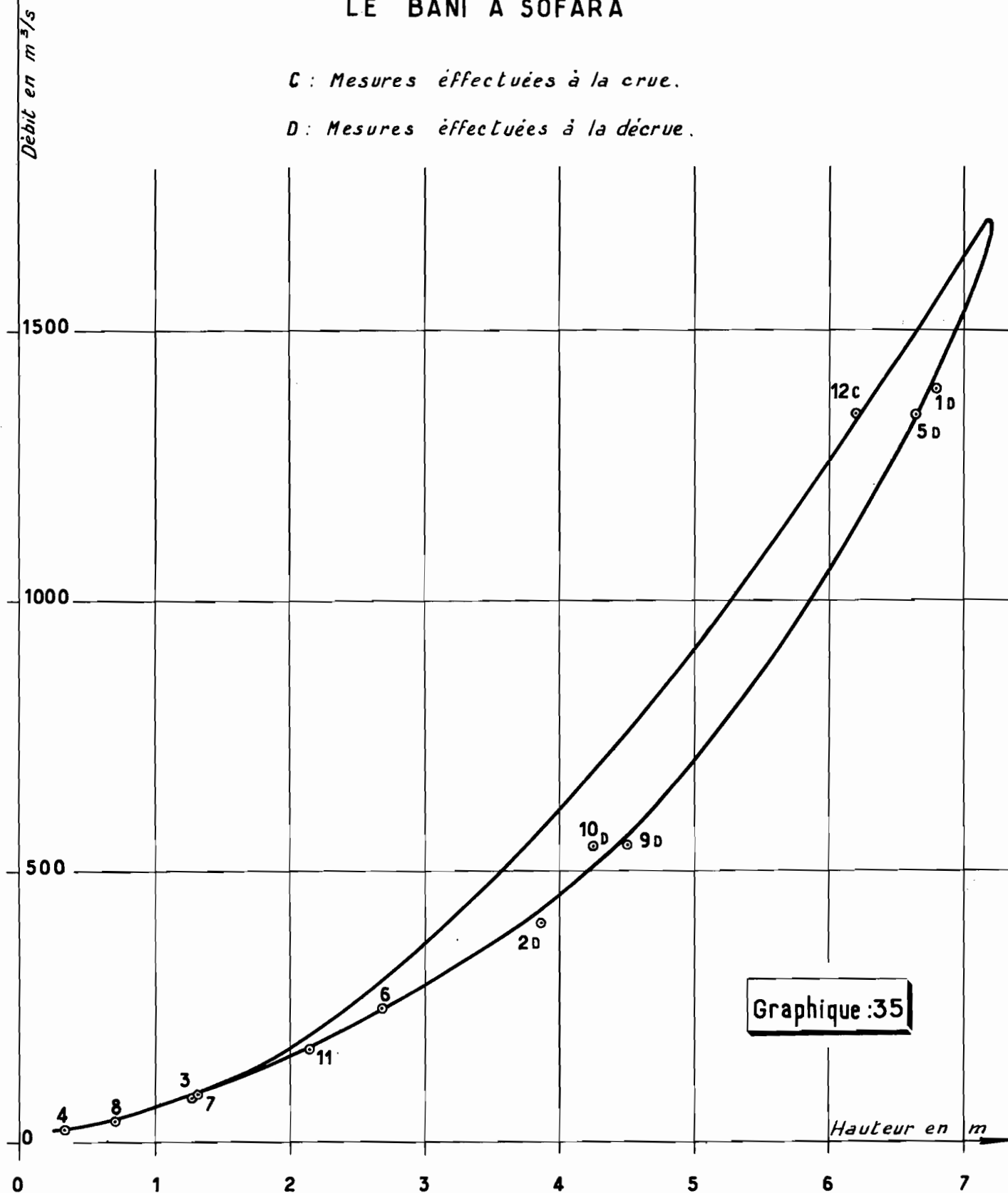
N°	Dates	Cotes (cm)	Débits (m ³ /s)
1	24-11-51	679	1.392
2	28- 1-52	386	404
3	28- 3-52	127,5	81
4	7- 6-52	033,5	22
5	1-12-54	664	1.345
6	12- 2-55	269	244
7	27- 3-56	132	87
8	23- 5-56	070	40
9	15-12-56	450	548
10	19-12-56	426	546
11	26- 1-57	215	171
12	15- 9-57	622	1.345

COURBE D'ÉTALONNAGE

LE BANI A SOFARA

C : Mesures effectuées à la crue.

D : Mesures effectuées à la décrue.



NIG 8229

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED:

LE: 10-12-58

DES: J. Métayer

VISA:

TUBE N°:

AO

C H A P I T R E I I

DEBITS OBSERVES

Ce chapitre est consacré à l'exposé des résultats déduits de l'exploitation des stations de jaugeage. Afin d'alléger le texte, les débits journaliers ont été reportés en annexe. Les données que nous étudions ici sont donc des données réduites, d'ailleurs classiques, permettant de résoudre la plupart des problèmes hydrologiques qui peuvent se poser à propos d'un aménagement et suffisant presque à caractériser, dans de nombreux cas, le régime des rivières étudiées. C'est à partir des éléments de ce chapitre que l'on pourra effectuer l'interprétation et dégager toutes les valeurs statistiques. On trouvera donc ci-après, pour chaque année d'observation :

- Les débits moyens mensuels
- Les modules annuels
- Les crues maxima
- Les étiages absolus
- Les débits dits "caractéristiques" :

débit caractéristique d'étiage	DCE
débit caractéristique de 9 mois	DC9
débit caractéristique de 6 mois	
ou "débit médian"	DC6
débit caractéristique de 3 mois	DC3
débit caractéristique de crue	DCC

On trouvera tous commentaires utiles sur ces données de base dans le tome II qui contient également les données statistiques relatives aux diverses stations et l'interprétation générale de ces résultats.

I - HAUT-NIGER

1 - NIGER à FARANAH : Période 1955-1957

Les débits moyens mensuels et les modules annuels sont portés sur le tableau I.

Les étiages ne sont pas connus, l'échelle étant dénoyée lors des très basses eaux. On peut dire seulement que, chaque année, l'étiage absolu a été inférieur à 7 m³/s.

Les modules spécifiques et les lames d'eau équivalentes pendant la période d'observations ont été les suivants (Bassin de 3.180 km²).

Année	Module spécifique l/s.km ²	Lame d'eau mm
1955	28,3 (1)	895
1956	16,7	526
1957	27,4	865

(1) chiffre certainement supérieur à la moyenne.

Le module moyen de la période de 3 ans considérée peut être pris égal à 76 m³/s, soit un débit spécifique moyen de 23,9 l/s.km² et une lame d'eau de 755 mm.

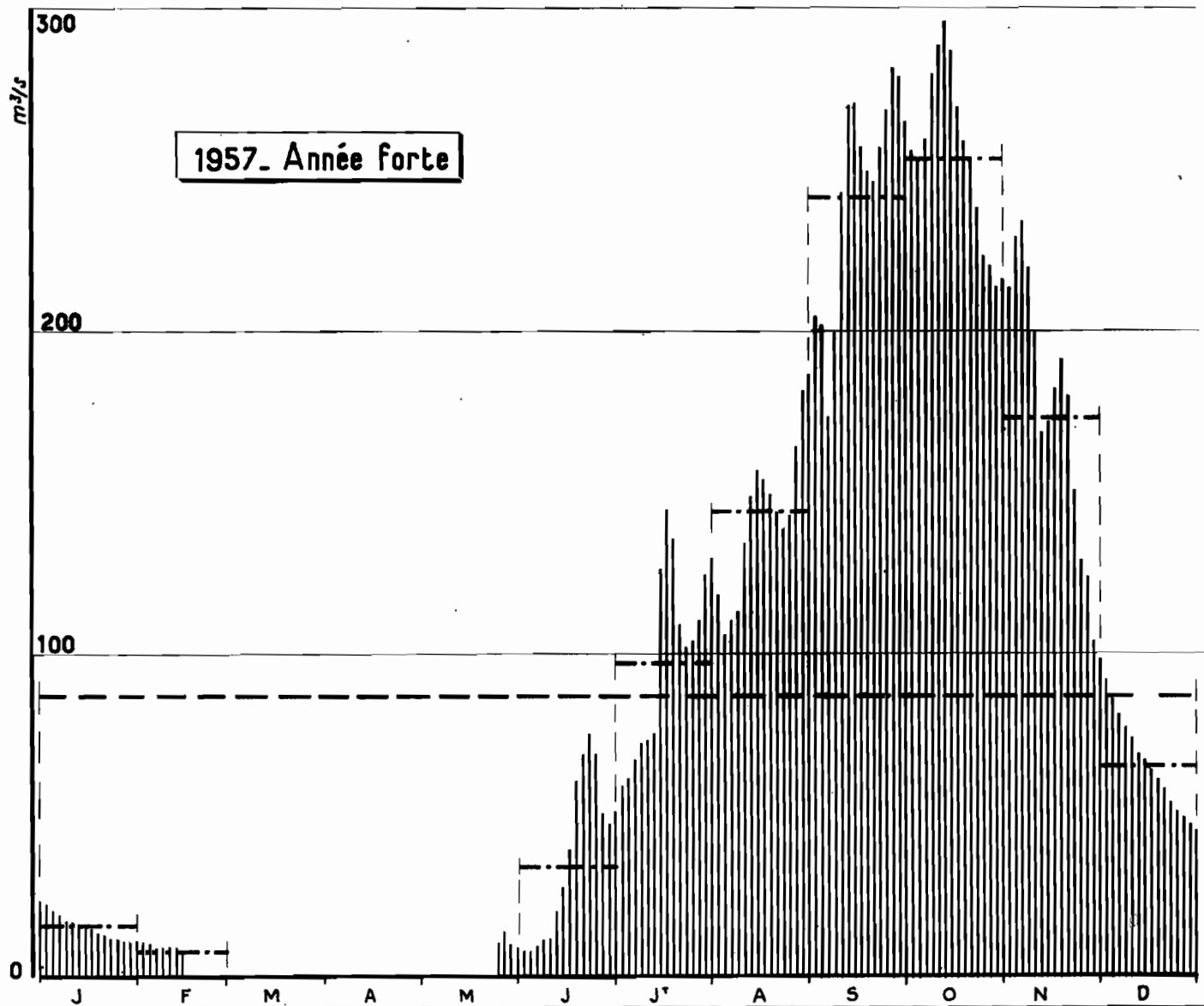
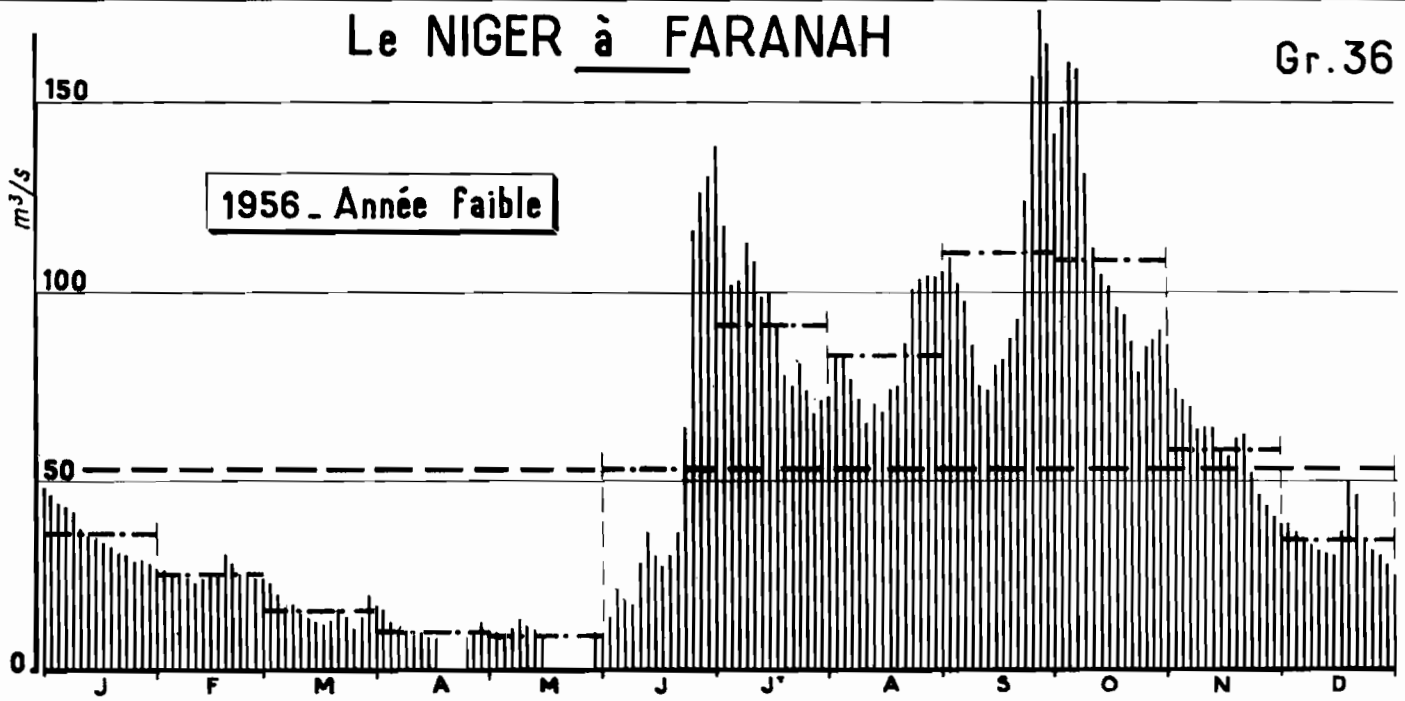
TABLEAU I
NIGER à FARANAH
Débits moyens mensuels
m³/s

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Modules
1955						(85)	124	136	(198)	(233)	157	73	(90)
1956	36	25	15,7	(9,8)	(8,9)	53	91	83	110	108	58	33	53
1957	16,3	7,9				33,7	97	144	241	253	173	65	(87)
Moyennes													
brutes	26,2	16,5	15,7	9,8	8,9	57	104	121	183	198	130	57	78
s/la pé-													
riode													

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés.

Le NIGER à FARANAH

Gr. 36



NIG - 8237

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: JANVIER 59

DES: GROTARD

VISA:

TUBE N°:

A1

CRUES ANNUELLES

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.Km ²
1955	4 Octobre (?)	277 (?)	87,0
1956	25 Septembre	174	54,8
1957	11 Octobre	297	93,4

DEBITS CARACTERISTIQUES

	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
Année	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1955			60	136	254			18,9	42,8	79,9
1956	< 7	19	36	82	153	< 2,2	6,0	11,3	25,8	48,1
1957	< 7		51	154	278	< 2,2		16,0	48,4	87,4

2 - NIGER à KOUROUSSA : Période 1923, 1925-26, 1945-57

Les débits moyens mensuels et les modules annuels sont portés sur le tableau II.

Les basses eaux n'ont été observées que depuis 1955.

TABLEAU II

NIGER à KOUROUSSA

Débits moyens mensuels
m³/s

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Modules
1923								383	899	669	(540)		((270))
1925								652	(1.220)				
1926							345	644	1.175				
1945								366	459	753	225		(210)
1946								395	620	675	274		(230)
1947							(160)	287	629	452	(110)		(180)
1948							(260)	427	972	791	315	(115)	(270)
1949							(130)	495	930	462	235	(65)	(220)
1950							94	160	549	673	242		(185)
1951							334	539	781	728	947	207	(320)
1952							180	354		773	263		((240))
1953							(400)						
1954					34	111	231	356	724	690	553	300	(275)
1955	133	71	37	27	36	180	363	492	1.151	1.018	497	272	358
1956	132	87	45	27	23	76	214	312	577	444	218	106	189
1957	46	21	12	7	8	47	221	497	1.074	1.096	509	199	313
Moyennes brutes s/la pé- riode	104	60	31	20	25	104	244	424	840	710	379	181	261

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés.

ETIAGES

Année	Date	Débits : m ³ /s	Débits spécifiques : l/s.km ²
1955	27 Avril	19	1,06
1956	29 Mai	15	0,83
1957	fin avril-début Mai	6	0,33

Les modules spécifiques et les lames d'eau
durant la période sont les suivants :
(Surface du bassin 18.000 km²)

Année	Modules spécifiques : l/s.km ²	Lames d'eau : mm
1923	(15)	(475)
1945	(11,7)	(370)
1946	(12,8)	(405)
1947	(10)	(315)
1948	(15)	(475)
1949	(12,3)	(390)
1950	(10,3)	(325)
1951	(17,8)	(570)
1952	(13,3)	(420)
1954	(15,3)	(485)
1955	19,9	628
1956	10,5	332
1957	17,4	549

Le module moyen de la période de 13 ans considérée peut être estimé à 250 m³/s, soit un module spécifique de 13,9 l/s.km² et une lame d'eau moyenne de 440 mm.

Les crues sont heureusement bien mieux connues que les basses-eaux : les valeurs des maxima annuels sont indiquées dans le tableau ci-après :

CRUES ANNUELLES

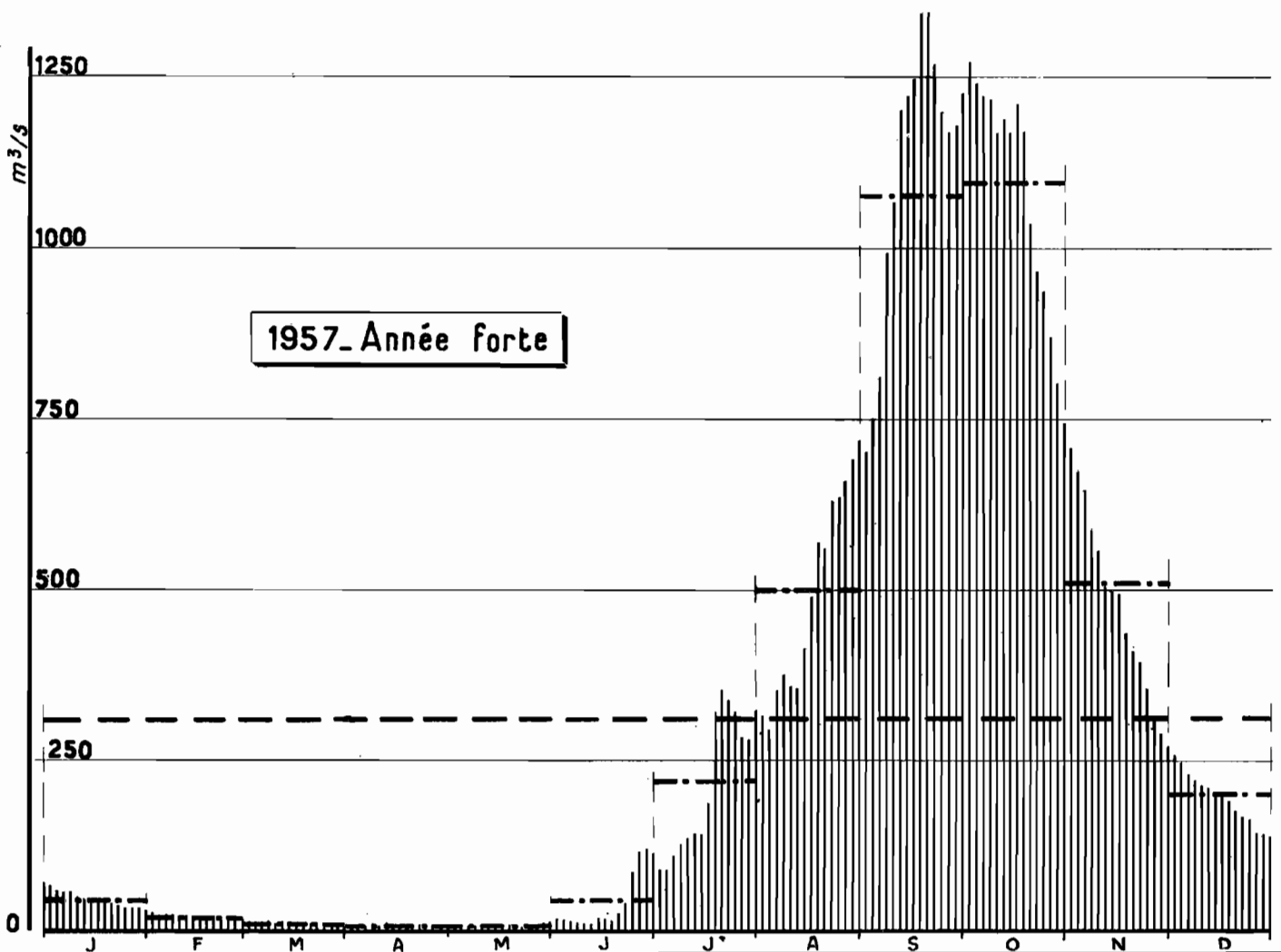
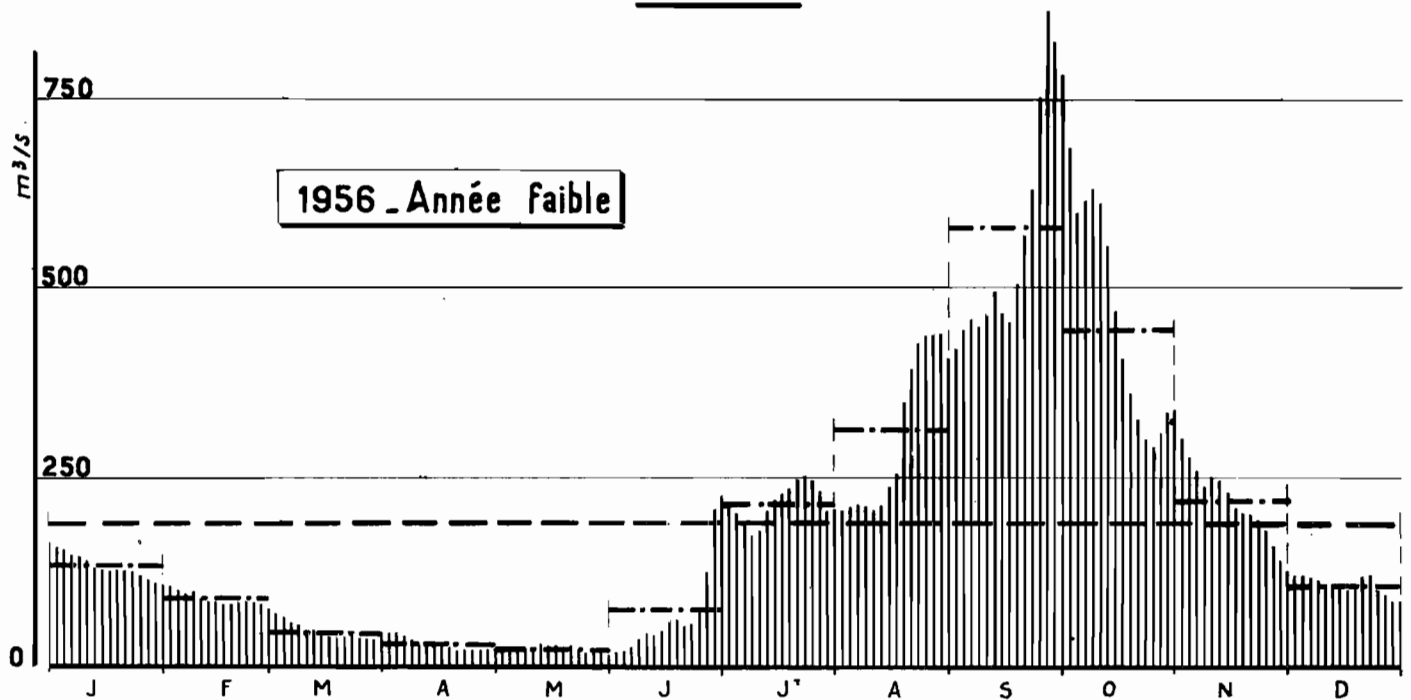
Année	Date	Débits m ³ /s	Débits spécifiques l/s.km ²
1923	:28 Septembre	: 1.057	: 58,8
1925	:15 Septembre	: 1.415	: 78,6
1926	:15 Septembre	: 1.415	: 78,6
1945	: 4 Octobre	: 1.126	: 62,5
1946	:16 Septembre	: 991	: 55,1
1947	:29 Septembre	: 816	: 45,3
1948	:25 Septembre	: 1.510	: 83,9
1949	:10 Septembre	: 1.057	: 58,8
1950	:1er Octobre	: 844	: 46,9
	:14 Octobre		
1951	:12 Novembre	: 1.643	: 91,3
1952	:4 Octobre (?)	: 1.073	: 59,6
1954	:22 Octobre	: 887	: 49,3
1955	:30 Septembre	: 1.710	: 95,0
1956	:25 Septembre	: 867	: 48,2
1957	:20-22 Septemb.	: 1.339	: 74,3

DEBITS CARACTERISTIQUES

Valeurs absolues						Valeurs spécifiques				
m3/s						l/s.km ²				
Année	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1923				(420)	1.023				(23,4)	56,8
1925					1.358					75,5
1926					(1.250)					(69,5)
1945				205	873				11,4	48,5
1946				282	765				15,7	42,5
1947				235	765				13,1	42,5
1948				332	1.266				18,5	70,3
1949				282	1.023				15,7	56,8
1950				190	790				10,6	43,9
1951				624	1.213				34,7	67,4
1954			178	492	802			9,9	27,4	44,6
1955	22	52	215	513	1.571	1,22	2,90	12,0	28,5	87,3
1956	20	44	122	245	682	1,11	2,44	6,8	13,6	37,9
1957	6	14	107	505	1.245	0,33	0,78	5,9	28,1	69,2

Le NIGER à KOUROUSSA

Gr. 37



NIG 8238

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: JANVIER 59

DES: GROTARD

VISA:

TUBE N°:

A1

3 - NIGER à DIALAKORO : Période 1952 - 1957

Nous avons vu que cette station était destinée à remplacer celle de TIGUIBERI, jugée peu favorable à l'exécution des mesures de débits. Une corrélation a été établie entre les débits mesurés à DIALAKORO et à TIGUIBERI pendant la période commune Juin 1954 - Décembre 1957. La relation obtenue est très acceptable et la bande figurative des points correspondants suffisamment étroite pour qu'il soit possible de tracer une courbe des débits à DIALAKORO en fonction des débits à SIGUIRI.

Cette courbe est représentée sur le graphique Elle a été établie en tenant compte de tous les débits journaliers. La droite qui figure également sur le graphique représente la courbe de correspondance que l'on obtiendrait si les débits mesurés à DIALAKORO et à SIGUIRI avaient été exactement les mêmes. En fait, ces débits devraient être très voisins puisque le bassin intermédiaire n'est que de 1.000 km². Tout porte à croire que les mesures effectuées à SIGUIRI donnent des valeurs sous-estimées : zones d'inondation, vitesses trop faibles pour le bon emploi du moulinet.

Pour l'étude du régime, nous n'avons conservé que la station de DIALAKORO. Les débits antérieurs à Juin 1954 ont été reconstitués à partir de SIGUIRI en utilisant la courbe de correspondance. Cependant, nous donnons en annexe les résultats bruts d'observations concernant les deux stations.

Les débits moyens mensuels et les modules annuels sont portés sur le tableau III.

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS

Année	Date	Débits m ³ /s	Débits spécifiques l/s. km ²
1953	12 au 16 Avril	79	1,11
1954	31 Mars	114	1,61
1955	28 Avril	101	1,42
1956	29 Mai	72	1,01
1957	16 & 17 Mars	30	0,42

Corrélation des débits journaliers mesurés à DIALAKORO et à TIGUIBÉRI

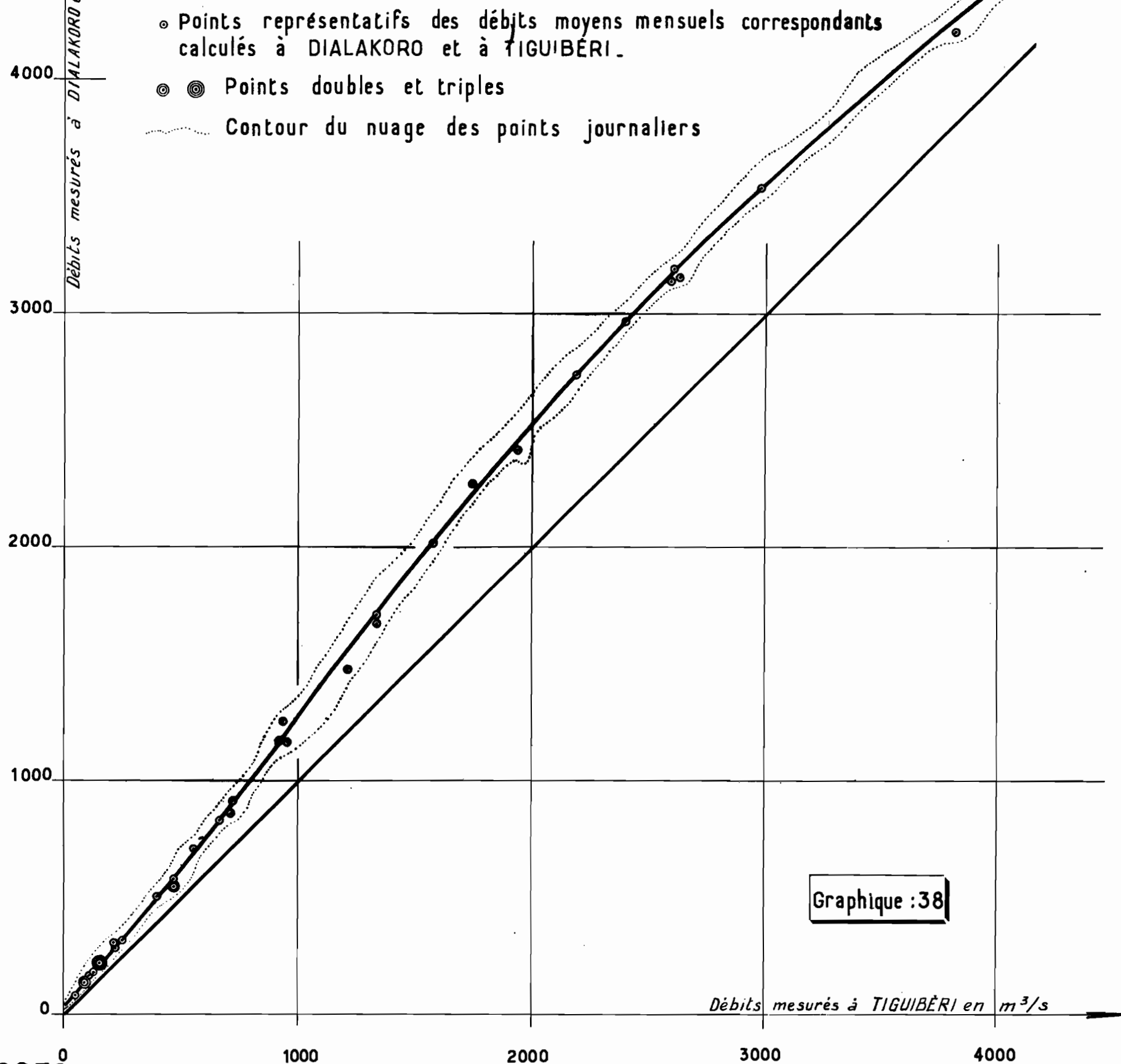


TABLEAU III

NIGER à DIALAKORO

Débits moyens mensuels
m³/s

: Année :	J :	F :	M :	A :	M :	J :	J :	A :	S :	O :	N :	D :	Modules :
: 1952 :	:	:	:	:	: 98 :	: 205 :	: 1.045 :	: 2.440 :	: 3.470 :	: 3.770 :	: 1.490 :	: 602 :	: (1.160) :
: 1953 :	: 366 :	: 195 :	: 139 :	: 94 :	: 112 :	: 615 :	: 1.680 :	: 3.380 :	: 4.360 :	: 3.775 :	: 1.540 :	: 730 :	: 1.415 :
: 1954 :	: 430 :	: 255 :	: 160 :	: 167 :	: 205 :	: 564 :	: 1.492 :	: 2.967 :	: 4.453 :	: 3.535 :	: 2.267 :	: 1.173 :	: 1.472 :
: 1955 :	: 554 :	: 305 :	: 223 :	: 158 :	: 222 :	: 711 :	: 1.674 :	: 3.149 :	: 4.571 :	: 4.199 :	: 2.016 :	: 908 :	: 1.564 :
: 1956 :	: 497 :	: 285 :	: 179 :	: 135 :	: 91 :	: 217 :	: 860 :	: 1.707 :	: 3.597 :	: 3.191 :	: 1.249 :	: 568 :	: 1.049 :
: 1957 :	: 301 :	: 142 :	: 82 :	: 38 :	: 59 :	: 321 :	: 1.160 :	: 2.741 :	: 4.414 :	: 4.562 :	: 2.416 :	: 828 :	: 1.428 :
: Moyennes :	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
: brutes :	: 430 :	: 236 :	: 156 :	: 118 :	: 131 :	: 438 :	: 1.318 :	: 2.730 :	: 4.144 :	: 3.839 :	: 1.830 :	: 801 :	: 1.353 :
: sur la :	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
: période :	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

Modules spécifiques et lames d'eau durant
la période :
(Surface du bassin : 71.000 km²)

Année	Modules spécifiques l/s.km ²	Lames d'eau mm
1952	(16,3)	517
1953	19,9	631
1954	20,8	657
1955	22,0	697
1956	14,8	467
1957	20,1	636

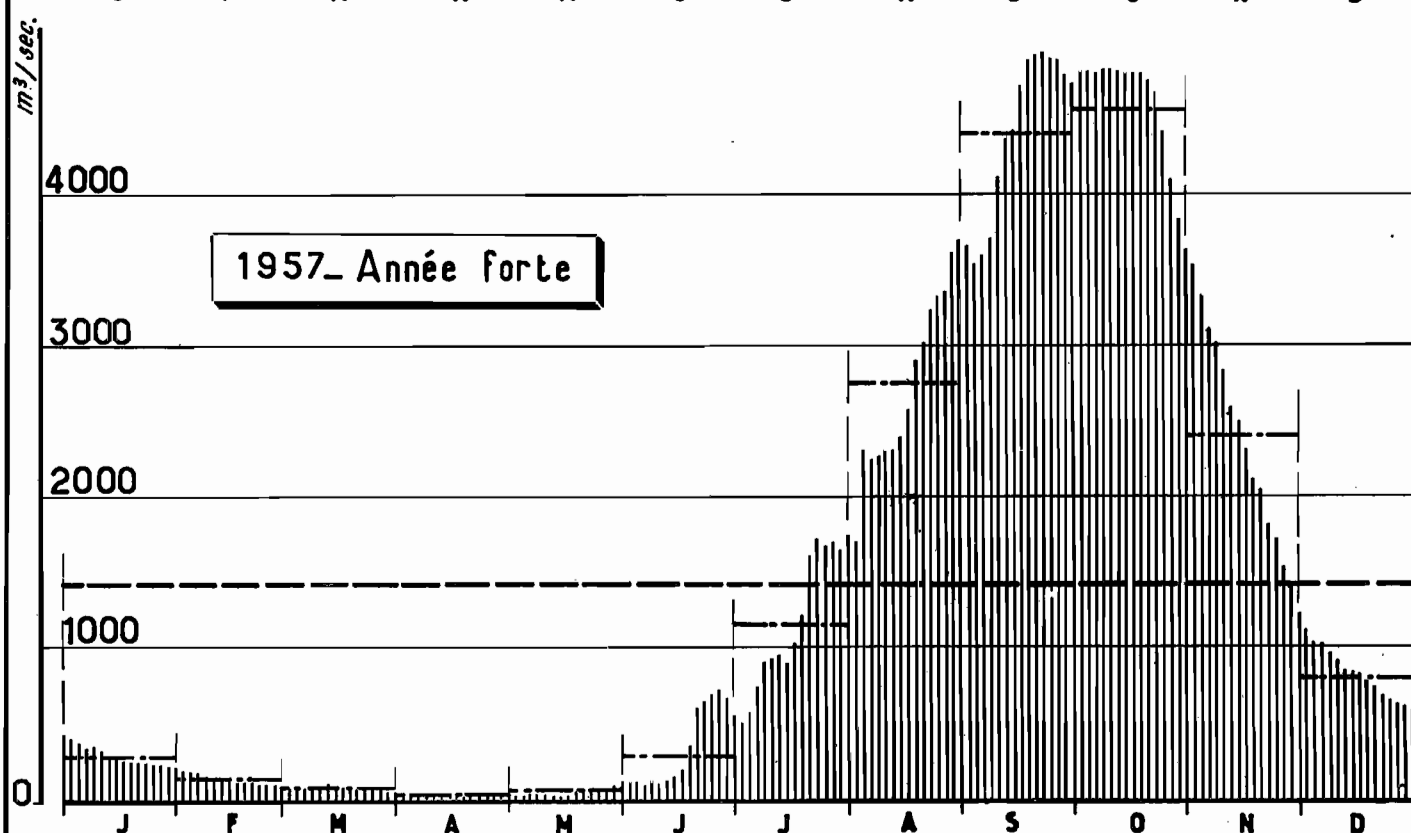
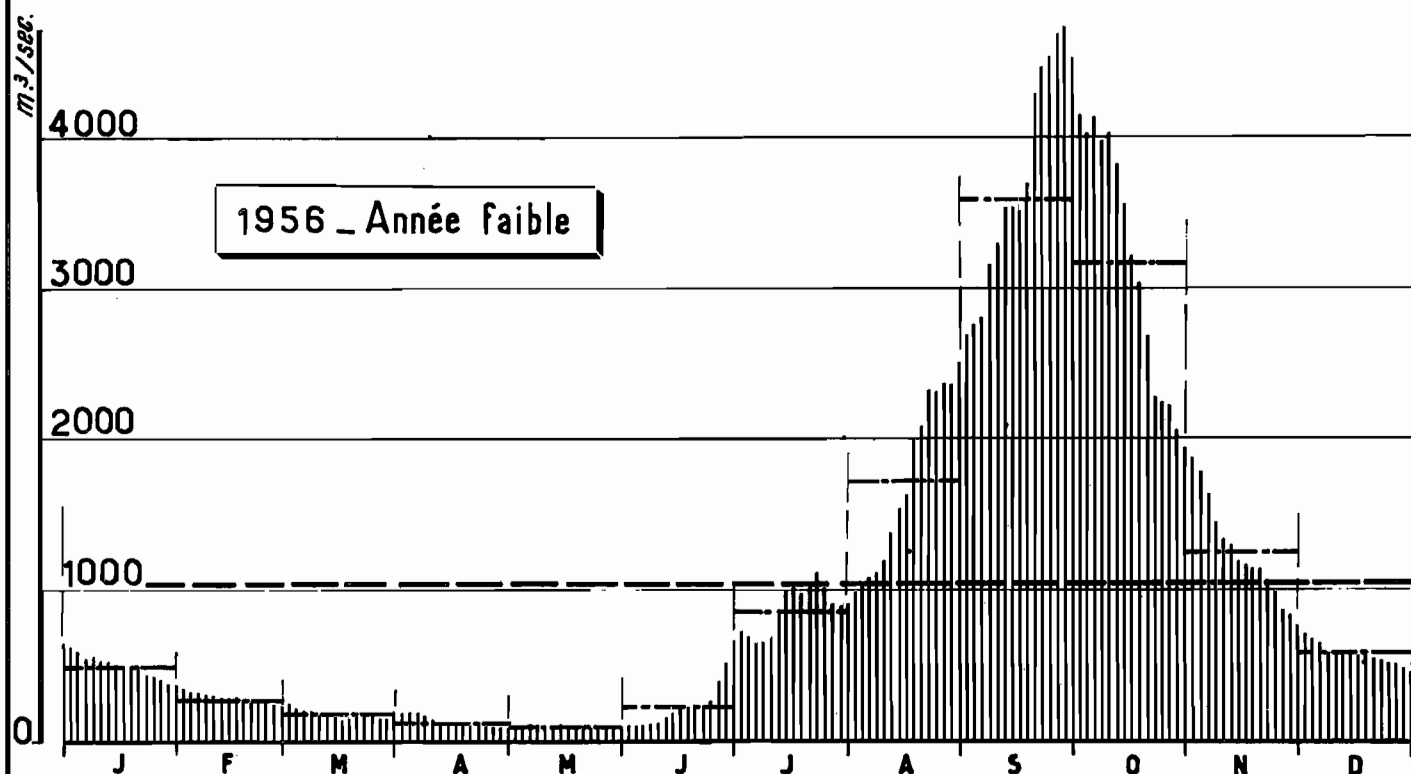
Le module moyen de la période 1952-57 peut
être pris égal à 1.350 m³/s, soit un débit moyen spé-
cifique de 19,0 l/s.km² et une lame d'eau annuelle
moyenne de 600 mm.

CRUES ANNUELLES

Année	Date	Débits m ³ /s	Débits spécifiques l/s.km ²
1952	7 Octobre	4.410	62,1
1953	5 Octobre	4.640	65,4
1954	9 Septembre	4.760	67,0
1955	24 Septembre	5.370	75,6
1956	28 Septembre	4.740	66,8
1957	20 Septembre	4.910	69,1

Le NIGER à DIALAKORO

Gr. 39



NIG 8 242

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: 23 Janv. 59

DES: J-P. Haellrich

VISA:

TUBE N°:

A1

DEBITS CARACTERISTIQUES

Année	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1952			440	1.875	4.170			6,2	26,4	58,7
1953	84	145	695	3.440	4.490	1,18	2,04	9,8	48,4	63,3
1954	128	245	760	2.580	4.540	1,80	3,45	10,7	36,4	64,0
1955	120	270	760	2.560	5.270	1,69	3,80	10,7	36,1	74,2
1956	86	170	543	1.290	4.430	1,21	2,39	7,6	18,2	62,5
1957	35	101	615	2.565	4.860	0,49	1,42	8,7	36,1	68,5

4 - NIGER à KOULIKORO : Période 1907 - 1957

Les débits moyens mensuels et les modules annuels sont portés sur le tableau IV.

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.km ²
1908	6 Mai	23	0,192
1909	17 Avril	37	0,308
1910	13 Mai	34	0,284
1911	12 Avril	23	0,192
1912	9 au 13 Mai - 17 au 19 Mai 13 au 15 Juin	26	0,217
1913	19 et 23 Avril	19,5	0,163
1914	17 et 18 Avril - 20 et 21 Mars	36	0,300
1915	3 Mai	21	0,175
1916	28 au 31 Mars - 16 au 18 Avril	36	0,300
1917	16 et 17 Avril - 30 Avril	18	0,150
1918	27 et 28 Mars - 1er et 8 Avril 16 au 18 Avril	85	0,708
1919	22 et 23 Avril	35	0,292
1920	29 et 30 Avril	37	0,308

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS

(suite)

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.km ²
1921	27 Avril au 1er Mai 9 au 11 Mai	36	0,300
1922	23 et 24 Avril	19	0,158
1923	3 et 4 Avril	48	0,400
1924	16 et 17 Mai	27	0,225
1925	6, 7 et 8 Mai	48	0,400
1926	23 Mai	51	0,425
1927	13 au 15 Avril	26	0,216
1928	14 Avril	39	0,325
1929	18 Avril	89	0,742
1930	28 Avril au 17 Mai	66	0,550
1931	30 Mars	66	0,550
1932	11 Avril	105	0,875
1933	29 Avril	64	0,533
1934	24 Mai	39	0,325
1935	18 Mai	36	0,300
1936	14 et 15 Avril - 23 et 24 Avril	38	0,317
1937	28 Avril	73	0,609
1938	30 Avril	31	0,258
1939	30 Avril	27	0,225
1940	9, 10 et 12 Mai	34	0,283
1941	28 Avril au 1er Mai	23	0,192
1942	7 et 8 Avril	32	0,266
1943	25 et 26 Mars	30	0,250
1944	10 au 13 Avril - 24 au 27 Avril	25	0,208
1945	30 Avril au 3 Mai	19	0,158
1946	7 Avril	28	0,233
1947	18 au 20 Avril	21	0,175
1948	13 Avril	26	0,217
1949	7 Mai	61	0,508
1950	15 au 18 Avril	34	0,283
1951	25 et 26 Avril	69	0,575
1952	28 et 29 Avril	78	0,650
1953	20 au 23 Avril	60	0,500
1954	5 et 6 Avril	130	1,08
1955	2 Mai	137	1,14
1956	2 au 4 Juin	107	0,891
1957	23 Avril	36	0,300

TABLEAU IV

NIGER à KOULIKORO

Débits moyens mensuels

m³/s

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1907					52	274	823	1.900	3.808	3.126	1.983	920	1.140
1908	352	160	73	36	34	205	668	2.315	(4.300)	(4.000)	1.664	793	1.219
1909	314	163	93	60	184	897	1.921	4.902	6.294	4.569	2.712	1.128	1.945
1910	515	191	87	52	47	192	848	3.058	4.542	3.713	1.432	573	1.277
1911	248	90	48	32	53	306	1.194	4.133	6.257	4.147	1.754	783	1.593
1912	364	163	84	38	28	84	936	2.315	4.599	4.704	1.679	677	1.309
1913	366	154	50	24	28	131	656	1.284	3.120	2.335	1.383	515	839
1914	203	59	42	53	89	286	602	1.206	3.689	3.196	1.162	587	934
1915	199	67	31	29	105	614	1.586	2.908	4.878	3.788	1.481	656	1.368
1916	345	165	67	38	45	147	1.428	3.382	5.106	4.182	1.244	486	1.390
1917	235	118	75	24	43	250	784	3.621	5.936	3.756	1.496	957	1.447
1918	464	232	121	124	173	898	1.685	4.030	4.632	4.186	1.832	857	1.611
1919	398	192	120	48	58	597	1.605	3.268	4.757	3.790	1.430	637	1.415
1920	292	124	65	46	71	381	1.518	2.657	4.434	3.185	1.454	629	1.240
1921	264	118	74	43	42	104	709	2.393	4.058	2.867	1.227	586	1.045
1922	220	106	46	32	95	219	622	2.293	4.535	5.695	2.406	1.113	1.456
1923	470	187	88	138	99	328	1.388	3.032	5.051	4.283	2.451	1.009	1.550
1924	472	259	115	44	36	235	1.883	5.093	7.344	7.088	2.616	1.069	2.194
1925	546	272	134	72	88	477	1.595	4.134	6.859	8.558	3.918	1.358	2.346
1926	675	358	152	78	61	559	2.192	3.820	5.929	4.054	1.795	937	1.725
1927	457	195	83	43	96	291	1.564	3.230	5.651	6.234	4.107	1.332	1.948
1928	617	286	120	61	131	411	1.289	5.107	7.709	6.054	2.964	1.126	2.165
1929	608	260	163	107	120	784	2.353	4.261	6.228	6.385	2.542	1.022	2.080
1930	519	293	153	93	88	925	1.825	4.674	6.118	5.884	2.657	1.013	2.030

TABLEAU IV (suite)

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1931	558	271	127	166	327	947	1.702	3.877	5.584	4.731	1.676	889	1.750
1932	553	271	136	118	166	570	1.769	3.250	6.599	4.782	2.187	971	1.783
1933	485	229	142	88	94	500	2.020	3.978	6.214	3.523	1.476	893	1.644
1934	430	201	102	62	52	145	957	3.642	5.056	4.194	2.057	809	1.482
1935	362	187	77	54	39	97	1.124	4.037	5.224	4.160	1.478	612	1.462
1936	266	127	76	44	357	694	1.381	3.023	5.514	5.836	2.104	998	1.706
1937	424	197	112	93	98	206	864	2.310	4.786	4.033	1.828	655	1.305
1938	290	130	83	58	55	183	751	3.107	5.322	4.780	2.171	720	1.477
1939	312	138	67	39	73	260	669	2.262	4.613	4.925	2.023	838	1.357
1940	370	158	84	45	47	180	909	2.671	3.516	3.657	1.867	657	1.183
1941	297	142	59	32	42	218	942	2.420	5.368	3.093	1.487	709	1.237
1942	324	150	65	46	121	290	753	2.251	4.104	2.155	1.213	596	1.008
1943	233	108	47	44	72	165	667	2.159	4.762	3.988	1.479	539	1.192
1944	245	106	43	28	49	111	472	1.798	4.445	2.828	1.333	528	1.001
1945	199	93	39	23	34	117	434	2.772	4.592	4.266	1.631	592	1.238
1946	217	101	41	41	79	287	957	3.034	4.825	5.275	2.460	854	1.522
1947	371	154	62	25	30	165	911	2.599	5.002	4.333	1.231	482	1.286
1948	183	85	47	31	51	322	1.643	3.882	6.086	4.516	2.088	757	1.644
1949	365	190	108	98	82	122	619	3.332	6.281	3.478	1.433	656	1.400
1950	286	145	74	42	65	128	730	2.518	5.198	5.547	2.391	768	1.497
1951	374	207	142	87	221	544	1.583	3.753	5.349	5.431	5.433	1.814	2.085
1952	751	419	208	116	100	186	1.208	3.221	5.134	5.513	2.316	906	1.677
1953	508	238	143	81	97	560	2.174	4.436	6.575	5.152	2.373	1.069	1.959
1954	608	325	195	188	208	642	1.947	4.284	6.127	5.148	3.280	1.674	2.061
1955	760	432	289	207	222	677	2.037	4.076	6.095	5.985	2.763	1.286	2.064
1956	659	377	238	174	127	198	980	2.272	4.807	4.561	1.733	769	1.410
1957	394	186	108	56	71	323	1.333	3.850	6.495	6.915	3.581	1.253	2.056
Moyenne	399	192	100	67	95	361	1.239	3.214	5.284	4.560	2.088	864	1.545

MODULES SPECIFIQUES
ET LAMES D'EAU DURANT LA PERIODE
(Surface du bassin : 120.000 km²)

Année: Modules spécif.:		Lames d'eau:		Année: Modules spécif.:		Lames d'eau:	
:	l/s.km ²	:	mm	:	l/s.km ²	:	mm
: 1907:	9,5	:	300	: 1933:	13,7	:	432
: 1908:	10,2	:	321	: 1934:	12,4	:	390
: 1909:	16,2	:	512	: 1935:	12,2	:	385
: 1910:	10,6	:	336	: 1936:	14,2	:	449
: 1911:	13,3	:	419	: 1937:	10,9	:	343
: 1912:	10,9	:	344	: 1938:	12,3	:	388
: 1913:	6,99	:	221	: 1939:	11,3	:	357
: 1914:	7,78	:	246	: 1940:	9,86	:	311
: 1915:	11,4	:	360	: 1941:	10,3	:	325
: 1916:	11,6	:	366	: 1942:	8,40	:	265
: 1917:	12,1	:	381	: 1943:	9,93	:	313
: 1918:	13,4	:	424	: 1944:	8,34	:	263
: 1919:	11,8	:	372	: 1945:	10,3	:	326
: 1920:	10,3	:	326	: 1946:	12,7	:	400
: 1921:	8,71	:	275	: 1947:	10,7	:	338
: 1922:	12,1	:	383	: 1948:	13,7	:	432
: 1923:	12,9	:	408	: 1949:	11,7	:	368
: 1924:	18,3	:	577	: 1950:	12,5	:	394
: 1925:	19,6	:	617	: 1951:	17,4	:	548
: 1926:	14,4	:	454	: 1952:	14,0	:	441
: 1927:	16,2	:	512	: 1953:	16,3	:	515
: 1928:	16,9	:	569	: 1954:	17,2	:	542
: 1929:	18,0	:	547	: 1955:	17,2	:	543
: 1930:	16,9	:	534	: 1956:	11,8	:	371
: 1931:	14,6	:	460	: 1957:	17,1	:	541
: 1932:	14,9	:	469	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:

Le module moyen de la période est de :
1.545 m³/s, soit un module spécifique moyen de 12,9
l/s.km² et une lame d'eau moyenne annuelle de 407 mm.

CRUES ANNUELLES

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécif. l/s.km ²	Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécif. l/s.km ²
1907	20/ 9	4.290	35,8	1933	13/ 9	7.400	61,7
1908	1/10	5.000	41,7	1934	9/ 9	5.910	49,3
1909	11/ 9	6.960	58,0	1935	30/9-1er/10	5.790	48,3
1910	12-14/9	4.830	40,3	1936	6 & 7/10	7.610	63,4
1911	6-7/9	6.740	56,1	1937	12/ 9	5.140	42,8
1912	21/ 9	5.610	46,8	1938	6 & 7/10	6.380	53,2
1913	18/ 9	3.646	30,4	1939	6/10	5.670	47,3
1914	4/10	4.467	37,2	1940	18/10	4.010	33,4
1915	17-18/10	5.285	44,0	1941	20/ 9	6.170	51,4
1916	28-29/9	6.002	50,0	1942	12/ 9	4.920	41,0
1917	19-24/9	6.900	57,5	1943	4-6/10	5.220	43,5
1918	18/9,9-11/10	4.980	41,5	1944	20/ 9	4.920	41,0
1919	22/ 9	5.375	44,8	1945	3/10	5.240	43,6
1920	25-26/9	4.980	41,5	1946	8/10	5.580	46,5
1921	21-22/9	5.375	44,8	1947	2/10	6.220	51,8
1922	19/10	6.360	53,0	1948	2/10	6.540	54,5
1923	1/10	5.505	45,9	1949	22/ 9	6.940	57,8
1924	5/10	9.500	79,1	1950	30/ 9	6.440	53,7
1925	5/10	9.700	80,8	1951	17/11	6.420	53,5
1926	23/ 9	7.020	58,5	1952	21/ 9	6.280	52,3
1927	8/10	6.980	58,1	1953	4,10 & 11/9	6.960	58,0
1928	21/ 9	8.740	72,8	1954	21/ 9	6.480	54,0
1929	11/10	7.560	63,0	1955	29/ 9	7.456	62,1
1930	9-12/10	6.840	57,0	1956	30/9-1er/10	6.210	51,8
1931	25-28/9	6.440	53,7	1957	21/ 9	7.640	63,7
1932	19/ 9	7.740	64,5				

DEBITS CARACTERISTIQUES

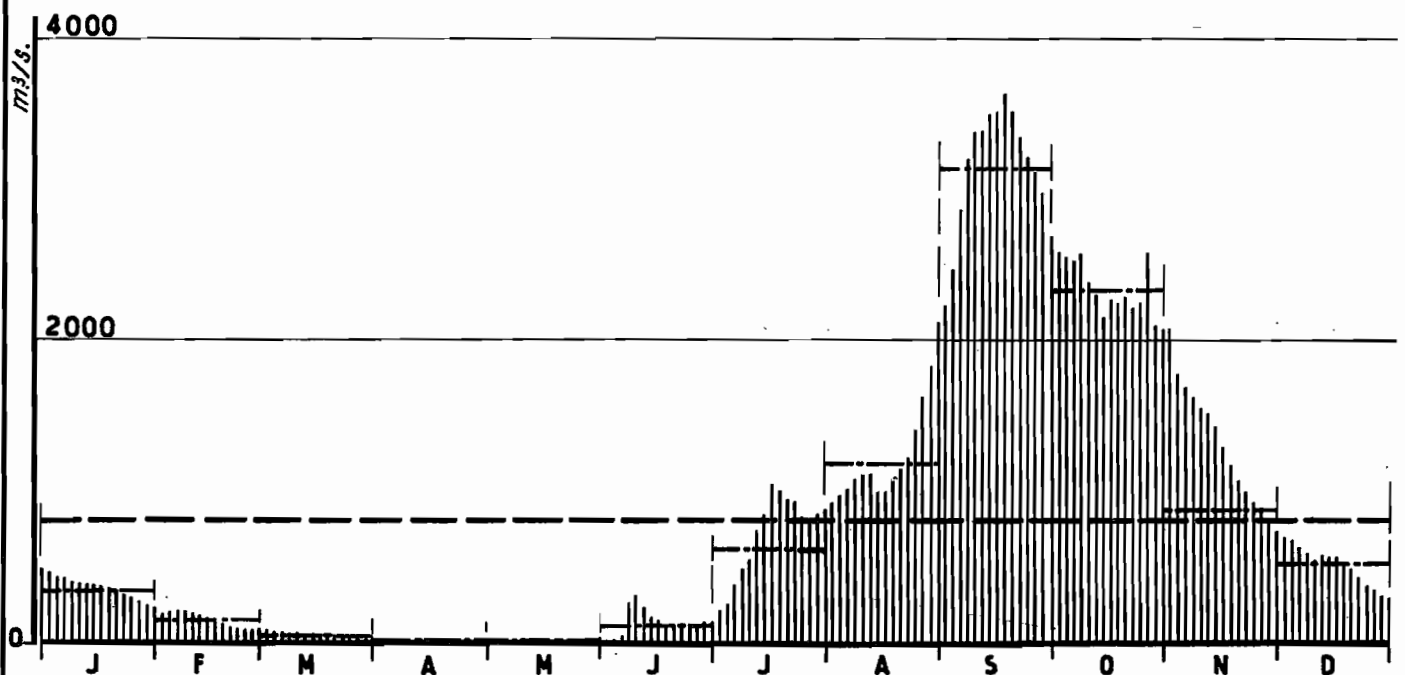
Année	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1907			594	1.888	3.865			4,95	15,7	32,2
1908	26	89	425	1.680	5.000	0,217	0,742	3,54	14,0	41,7
1909	44	135	920	3.520	6.600	0,367	1,13	7,67	29,3	55,0
1910	40	97	550	2.065	4.671	0,334	0,810	4,58	17,2	38,9
1911	26	70	522	2.730	6.440	0,217	0,583	4,35	22,7	53,7
1912	26	69	467	1.780	5.300	0,217	0,575	3,89	14,8	44,2
1913	21	59	380	1.200	3.390	0,175	0,491	3,17	10,0	28,3
1914	39	78	390	1.120	4.164	0,325	0,650	3,25	9,3	34,6
1915	25	66	643	2.200	5.055	0,208	0,550	5,36	18,3	42,2
1916	37	110	390	2.182	5.760	0,308	0,917	3,25	18,2	48,0
1917	20	95	367	1.802	6.640	0,167	0,792	3,06	15,0	55,3
1918	89	198	920	2.987	4.905	0,743	1,65	7,67	24,9	40,9
1919	37	147	975	2.180	5.300	0,308	1,23	8,13	18,2	44,2
1920	40	99	539	1.977	4.671	0,334	0,825	4,49	16,4	38,9
1921	37	82	367	1.390	4.905	0,308	0,683	3,06	11,6	40,9
1922	30	97	390	2.348	6.137	0,250	0,810	3,25	19,6	51,1
1923	56	153	660	3.001	5.460	0,467	1,27	5,50	25,0	45,5
1924	30	119	690	3.716	9.180	0,250	0,991	5,75	31,0	76,5
1925	62	186	850	3.936	8.940	0,517	1,55	7,08	32,8	74,5
1926	56	165	785	2.652	6.720	0,467	1,38	6,54	22,1	56,0
1927	34	115	778	3.830	6.640	0,284	0,958	6,48	27,8	55,3
1928	48	189	817	3.661	8.080	0,400	1,57	6,81	30,5	67,4
1929	105	192	762	3.320	7.340	0,875	1,60	6,35	27,6	61,1
1930	66	209	990	3.661	6.740	0,550	1,74	8,25	30,5	56,2
1931	95	275	817	2.730	6.155	0,792	2,29	6,81	22,7	51,3
1932	109	183	748	2.493	7.180	0,908	1,52	6,23	20,7	59,8
1933	78	140	783	2.348	6.840	0,650	1,17	6,53	19,6	57,0
1934	45	99	846	2.550	5.760	0,375	0,825	7,05	21,3	48,0
1935	38	87	469	2.530	5.550	0,317	0,725	3,91	21,1	46,2
1936	39	135	760	2.282	7.070	0,325	1,13	6,33	19,0	58,9
1937	81	135	504	2.018	4.900	0,675	1,13	4,20	16,8	40,8
1938	38	106	414	2.460	6.010	0,317	0,883	3,45	20,5	50,1
1939	30	112	459	2.210	5.560	0,250	0,933	3,83	18,4	46,3
1940	37	97	484	2.035	3.825	0,308	0,810	4,03	16,9	31,9
1941	25	94	459	1.775	5.830	0,208	0,783	3,83	14,8	48,5
1942	38	132	377	1.354	4.650	0,316	1,10	3,14	11,3	38,8
1943	37	85	329	1.676	5.000	0,308	0,708	2,74	14,0	41,7
1944	26	62	317	1.623	4.800	0,217	0,517	2,64	13,5	40,0
1945	21	59	216	1.989	5.060	0,175	0,491	1,80	16,6	42,2
1946	31	90	427	2.440	5.440	0,258	0,750	3,56	20,3	45,3

DEBITS CARACTERISTIQUES (suite)

Année	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1947	23	69	419	1.795	5.830	0,192	0,575	3,49	15,0	48,6
1948	29	60	595	2.655	6.210	0,242	0,500	4,96	22,2	51,8
1949	69	116	422	1.725	6.540	0,575	0,967	3,52	14,4	54,5
1950	40	93	329	2.307	5.990	0,333	0,775	2,74	19,2	49,9
1951	83	189	823	4.790	6.100	0,691	1,58	6,85	39,9	50,8
1952	87	186	858	2.730	6.085	0,725	1,55	7,15	22,8	50,7
1953	67	142	886	3.180	6.800	0,558	1,18	7,38	25,3	56,7
1954	147	263	872	3.898	6.360	1,23	2,19	7,27	32,5	53,0
1955	152	321	1.092	3.410	7.326	1,27	2,68	9,10	28,4	61,1
1956	115	221	696	1.730	5.850	0,958	1,84	5,80	14,4	48,8
1957	48	125	726	3.525	7.400	0,400	1,04	6,05	29,4	61,7

Le NIGER à KOULIKORO

1913 - Année la plus faible observée



NIG. 8250

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: 2 Fév. 1959

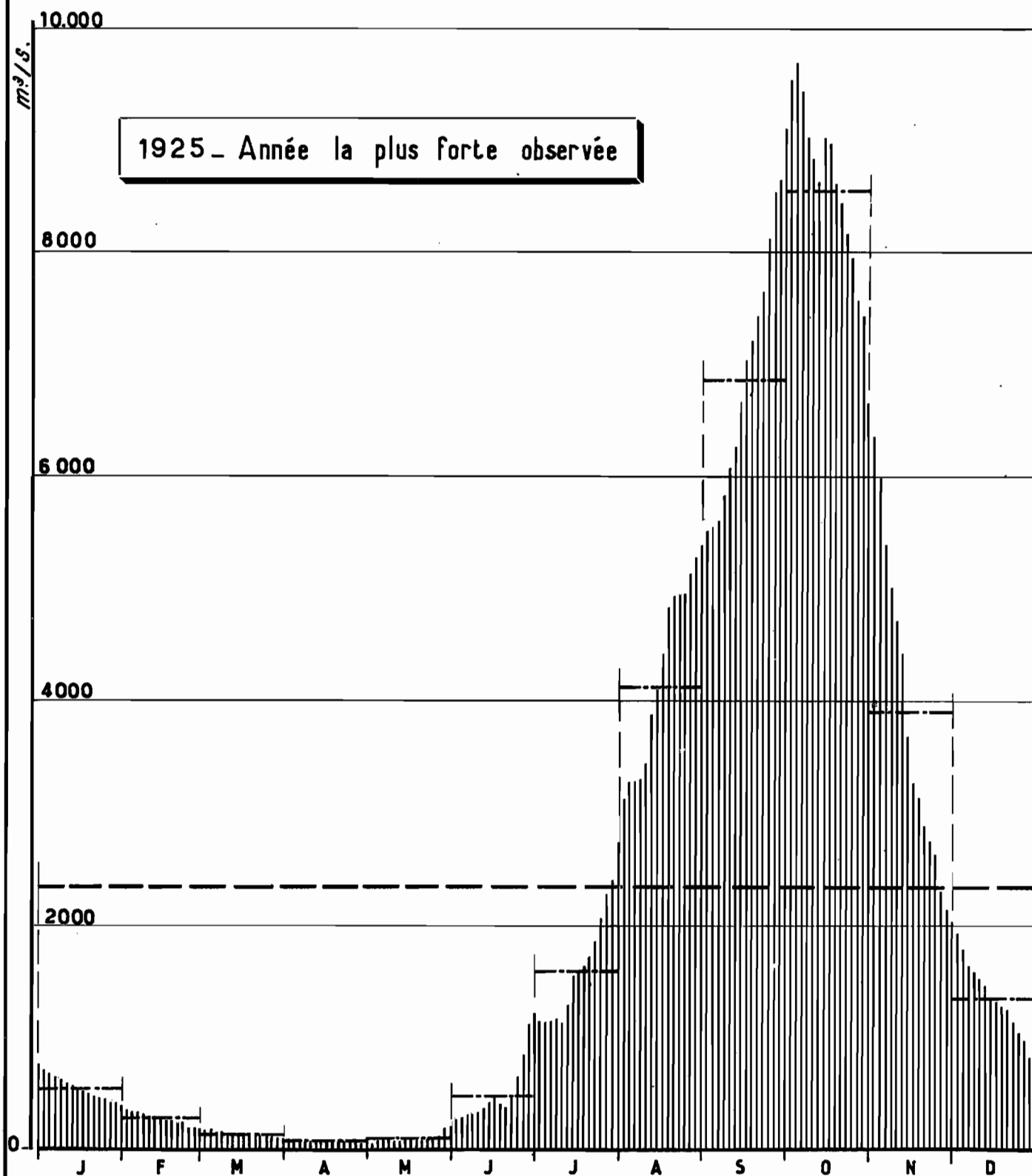
DES: J.-P. Haeflich

VISA:

TUBE N°:

A1

Le NIGER à KOULIKORO



NIG. 8251

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: Janv. 1959

DES: J.-P. Haeltich

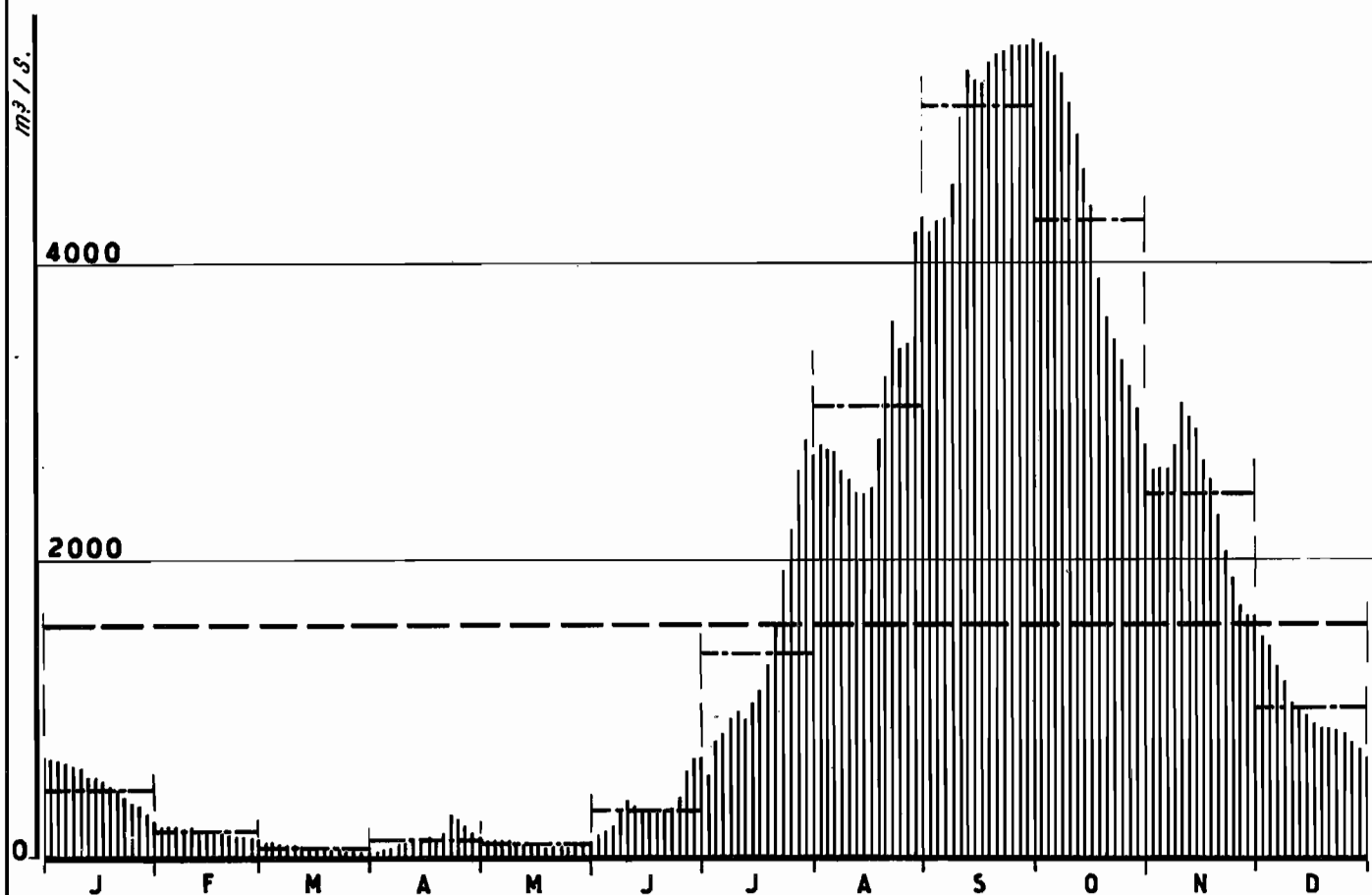
VISA:

TUBE N°:

A1

Le NIGER à KOULIKORO

1923 - Année moyenne



NIG. 8252

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: 2 fév. 1959

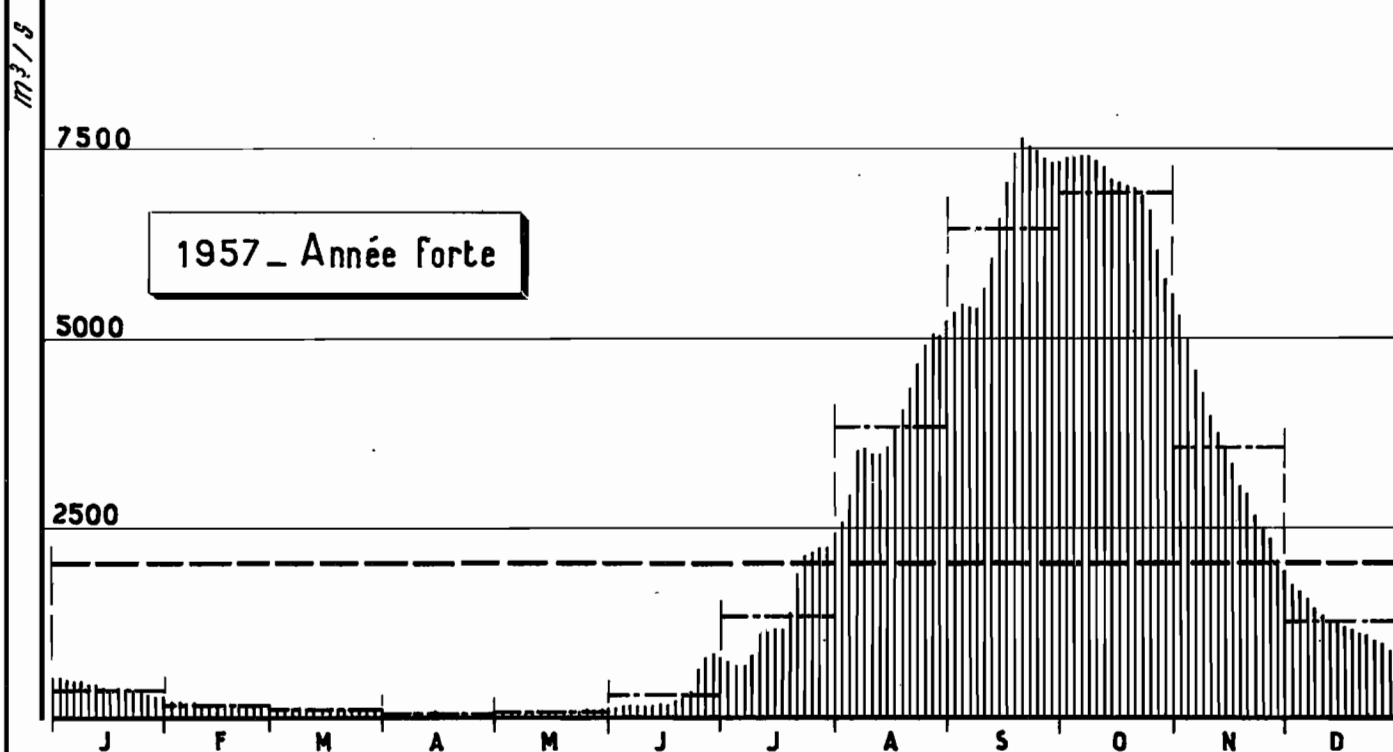
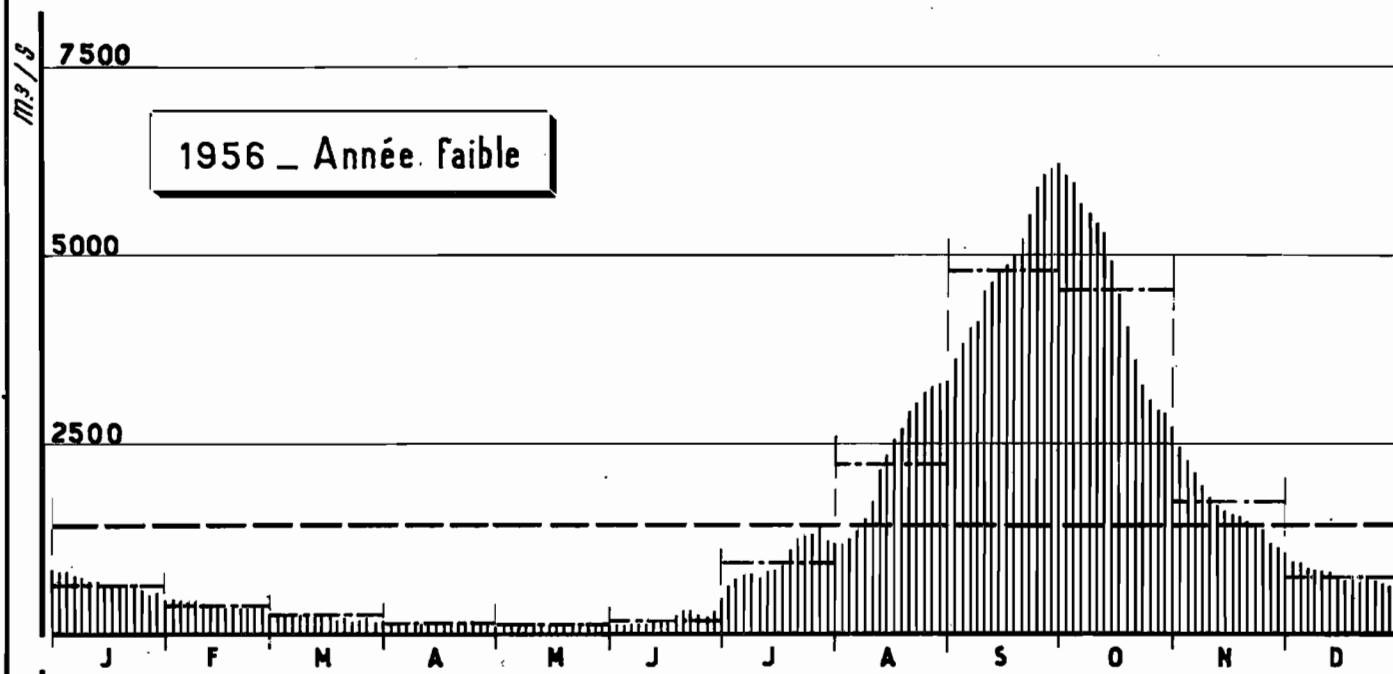
DES: J-P. Haeflich

VISA:

TUBE N°:

A1

Le NIGER à KOULIKORO



NIG 8253

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: 3 Fév. 59

DES: J-P Haeflich

VISA:

TUBE N°:

A1

II - AFFLUENTS DU HAUT-NIGER

1 - NIANDAN à BARO : Période 1947-1957

Les débits moyens mensuels et les modules annuels sont portés sur le tableau V.

Les étiages absolus sont connus avec une bonne précision grâce à une série de jaugeages de basses-eaux et à la stabilité de la station.

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécif. l/s.km ²	Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécif. l/s.km ²
1949	30/4 9-10/4	13,7	1,08	1953	12-16/2	19,4	1,54
1950	14-15/4	16,6	1,32	1954	22-23/3	26,2	2,08
1951	17-18/4 } 27-31/3 } 7-10/4 }	16,6	1,32	1955	24/4	37	2,94
				1956	27/5	22,4	1,78
1952	15-20/4 6-7/5	16,6	1,32	1957	11/4	5,2	0,41

TABLEAU V

NIANDAN à BARO

Débits moyens mensuels
m³/s

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1913								307	652	496	250	101	(180)
1947					19,1	96	336	437	815	508	172	72	(220)
1948						200	372	640	821	459	276	104	(260)
1949	53	34	24,5	16,4	15,7	26	98	390	((800))	383	252	99	(180)
1950	35	43	26,3	23,6	26,0	42	135	326	783	565	252	96	197
1951	62	27,5	35	20,9	107	186	486	733	680	848	738	190	345
1952	106	42	39	23,7	31,6	80	273	580	809	804	352	129	274
1953	39	20,8	24,2	23,4	37	292	445	738	920	698	365	172	316
1954	115	62	40	63	77	188	378	509	846	669	530	271	313
1955	130	70	76	52	93	245	520	726	1.069	728	377	199	358
1956	107	64	48	44	39	89	(339)	295	((600)) ₁	((450)) ₁	(250)	132	(200)
1957	65	35	29,1	12,7	32	155	497	607	980	849	422	174	323
Moyennes brutes s/la période	79	44	38	31	48	145	353	524	816	621	353	145	267

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés
(1) Reconstitués à partir du MILO à KANKAN.

MODULES SPECIFIQUES
ET LAMES D'EAU DURANT LA PERIODE
(Surface du bassin : 12.600 km²)

Année	Module spécif. l/s.km ²	Lame d'eau mm	Année	Module spécif. l/s.km ²	Lame d'eau mm
1913	(14,5)	(459)			
1947	17,5	550	1953	25,1	793
1948	20,6	650	1954	24,9	785
1949	(14,5)	(459)	1955	28,4	898
1950	15,6	494	1956	(15,9)	(500)
1951	27,4	865	1957	25,7	810
1952	21,8	687			

Le module moyen de la période est de 267 m³/s,
soit un module spécifique moyen de 21,2 l/s.km² et une
lame d'eau de 670 mm.

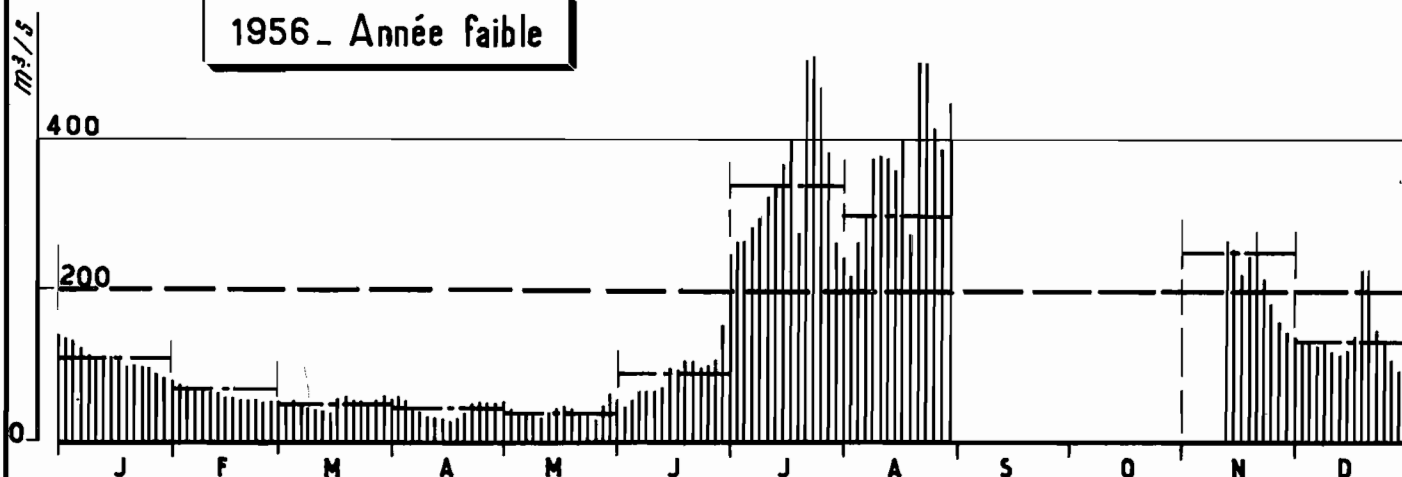
CRUES ANNUELLES

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécif. l/s.km ²	Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécif. l/s.km ²
1913	8 Septembre	809	64,2	1952	9 Septembre	1.045	83,0
1926	15 "	1.396	110,8		7 Octobre		
1947	24 "	919	73,0	1953	27 Août	1.130	89,6
1948	29 Août	1.175	93,3	1954	4 Septembre	1.040	82,6
1949		(900)?		1955	20 Septemb.	1.490	118,2
1950	22 Septemb.	1.015	80,0	1956			
1951	8 Novembre	1.320	104,9	1957	11 Septemb.	1.210	96,1

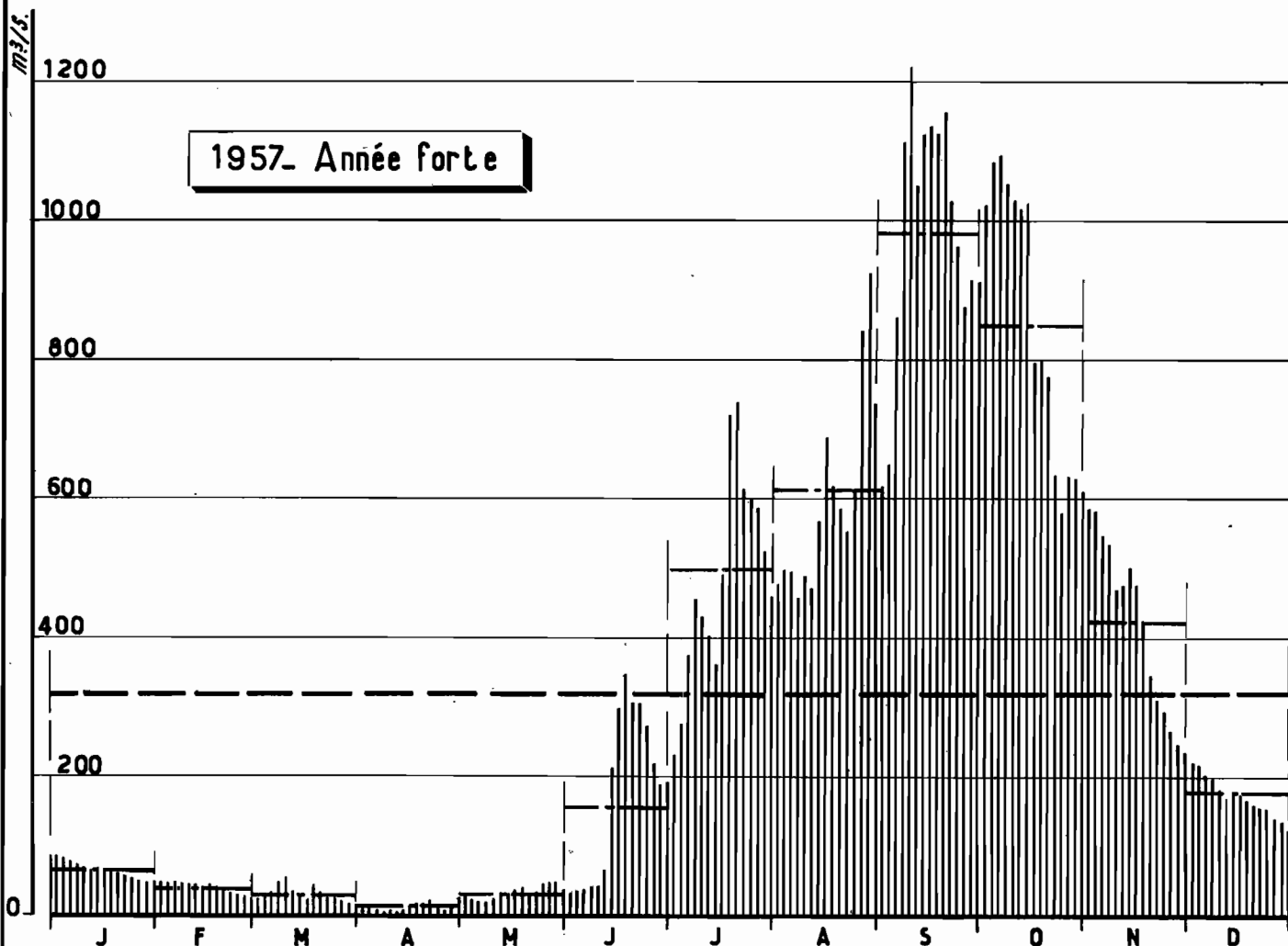
Le NIANDAN à BARO

Gr. 44

1956 - Année faible



1957 - Année forte



NIG - 8236

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: Janv. 59

DES: J.-P. Paethich

VISA:

TUBE N°:

A1

DEBITS CARACTERISTIQUES

Année	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1913					718					57,1
1947			78	385	850			6,2	30,6	67,5
1948			108	400	866			8,6	31,8	68,8
1949	14,7	20,4	65	295		1,17	1,62	5,2	23,4	
1950	20,4	32,1	56	281	850	1,62	2,55	4,4	22,3	67,5
1951	16,6	45	185	610	1.135	1,32	3,57	14,7	48,4	90,1
1952	16,6	36	123	431	997	1,32	2,86	9,8	34,2	79,2
1953	20,4	26	185	533	1.010	1,62	2,06	14,7	42,3	80,2
1954	32,1	70	198	515	934	2,55	5,56	15,7	40,9	74,2
1955	44	87	173	560	1.230	3,49	6,91	13,7	44,4	97,7
1956	29,2	60	119			2,32	4,76	9,5		
1957	9,9	34,1	177	563	1.110	0,79	2,71	14,0	44,7	88,1

2 - MILLO à KONSANKORO : Période 1955 - 1957

Les relevés présentent des lacunes gênantes durant les hautes eaux de l'année 1956 et surtout de l'année 1957. Nous nous sommes efforcés de reconstituer les débits mensuels en tenant compte de la pluviométrie et des observations effectuées à KANKAN. Les chiffres entre parenthèses du tableau VI sont donc fortement entachés d'erreurs, mais ils nous ont permis d'évaluer les modules de ces deux années, sans risque d'erreur trop fortes sur le module moyen, les erreurs de quelques mois manquants étant réparties sur toute l'année.

TABLEAU VI

MILO à KONSANKORO

Débits moyens mensuels
m³/s

: Année :	J :	F :	M :	A :	M :	J :	J :	A :	S :	O :	N :	D :	:Module:
: 1955 :	: (11) :	: (11) :	: 13,4 :	: 12,2 :	: 20,7 :	: 60 :	: 43 :	: 88 :	: 93 :	: 55 :	: 28 :	: 24,7 :	: 38 :
: 1956 :	: 11,4 :	: 10,7 :	: 12,1 :	: 14,9 :	: 12,0 :	: 32,2 :	: 55 :	: ((60)) :	: 64 :	: 41 :	: 22,9 :	: 12,5 :	: (29) :
: 1957 :	: 7,1 :	: 3,5 :	: 6,9 :	: 4,6 :	: 13,8 :	: 21,0 :	: 20 :	: 64 :	: 127 :	: ((100)) :	: ((20)) :	: ((10)) :	: (33) :
: Moyennes brutes s/la période :	: 9,8 :	: 8,4 :	: 10,8 :	: 10,6 :	: 15,5 :	: 38 :	: 39 :	: 70 :	: 95 :	: 65 :	: 24 :	: 16 :	: 34 :

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés.

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.km ²
1956	21 Mars	5,6	5,6
1957	9 Février	2,2	2,2

MODULES SPECIFIQUES ET LANES D'EAU DURANT LA PERIODE (Surface du bassin : 1.000 km²)

Année	Module spécifique l/s.km ²	Lame d'eau mm
1955	38	1.200
1956	29	917
1957	33	1.040

Le module moyen de la période doit être voisin de 34 m³/s, soit un module spécifique moyen de 34 l/s.km² et une lame d'eau moyenne de 1.070 mm. (1)

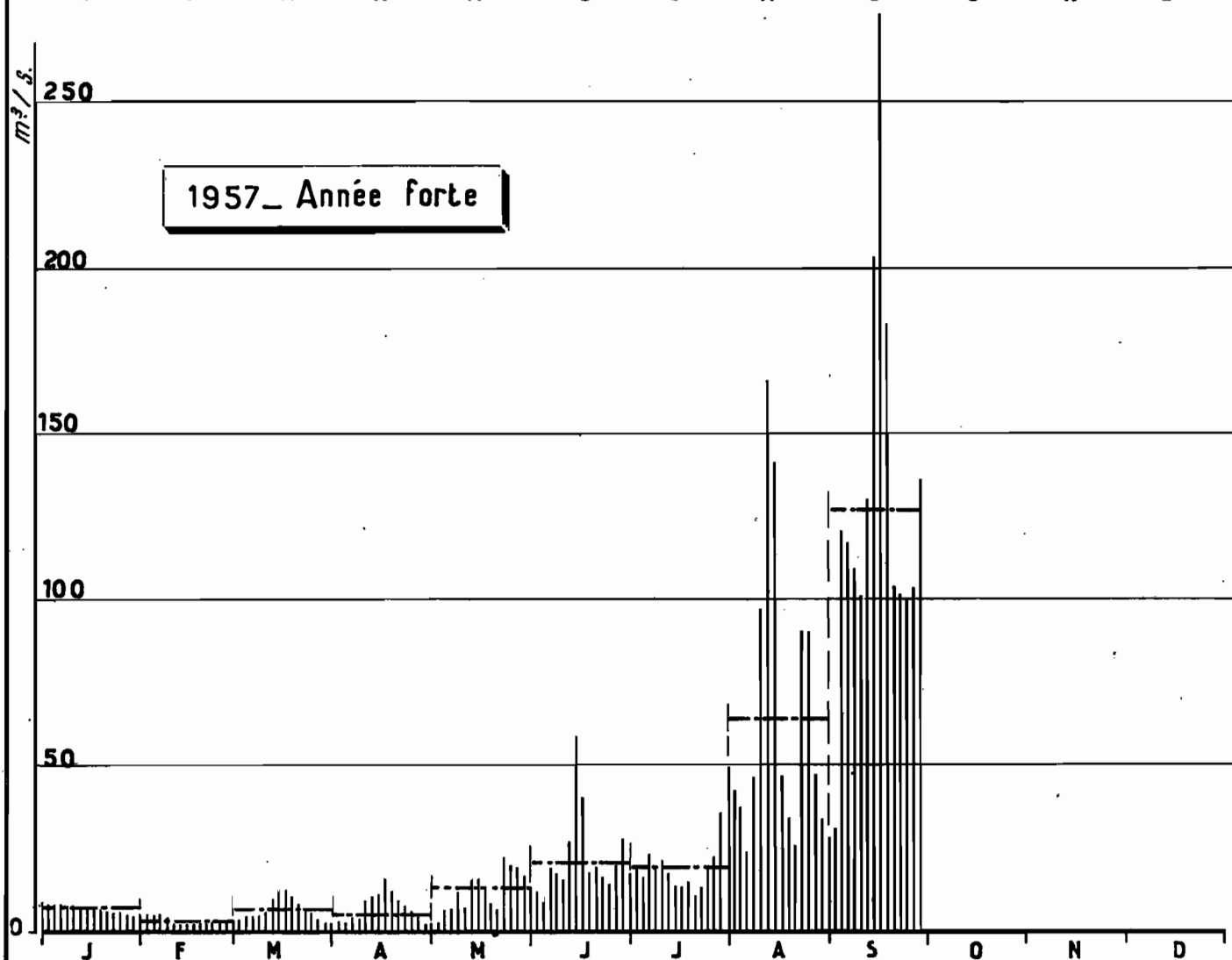
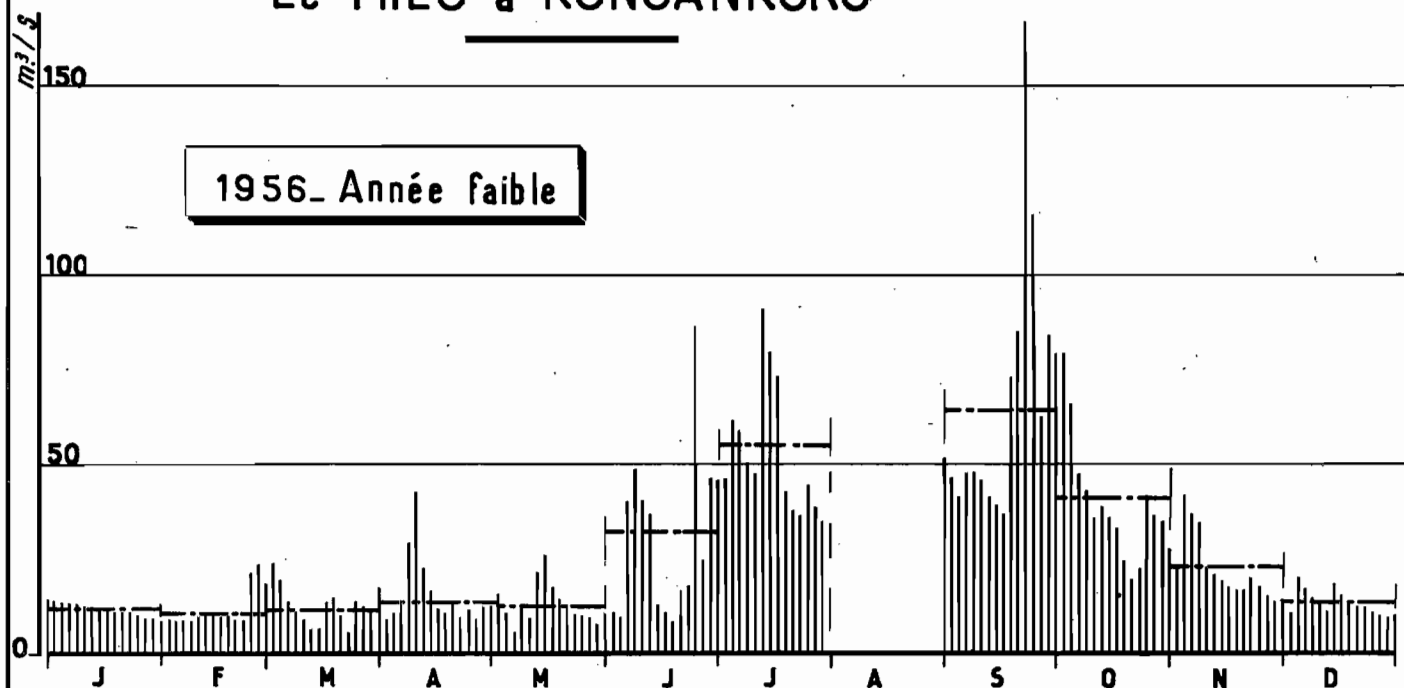
CRUES ANNUELLES

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.km ²
1955	13 Septemb.	260	260
1956	23 "	167	167
1957	16 "	276	276

(1) chiffre certainement supérieur à la moyenne par suite de la présence de l'année 1955.

Le MILO à KONSANKORO

Gr. 45



NIG 8243

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: *Janvier 59*

DES: *J-P. Haeflisch*

VISA:

TUBE N°:

A1

DEBITS CARACTERISTIQUES

Année	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1955			25	48	129			25	48	129
1956	8,1	13,4	17,1	36 ?	79	8,1	13,4	17,1	36 ?	79
1957	2,7	6,9	18,3	18,3	160	2,7	6,9	18,3		160

3 - MILO à KANKAN : Période 1938-1944 et 1947-1957

Les relevés antérieurs à 1938 n'ont pas été pris en considération; le rattachement de l'échelle ancienne à la nouvelle présente des difficultés insurmontables, tout au moins pour le moment.

Les débits moyens mensuels et les modules annuels sont portés sur le tableau VII.

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécif. l/s.km ²	Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécif. l/s.km ²
1939	30/3 au 14/4	7	0,71	1953	8 au 12/4	10	0,99
1947	30/3 au 26/4	8	0,81	1954	26 au 27/3	24	2,42
1948	30/3 au 11/4	7	0,71	1955	23/4	30	3,03
1949	6 au 11/3	12	1,21	1956	16/5	30	3,03
1950	12 au 13/4	7	0,71	1957	4 au 8/4	10	0,99
1951	22/2 au 7/3	26	2,62		10/4		
	27/3 au 13/4						
1952	14 au 22/3	29	2,93				
	5 au 30/4						
	10 au 13/5						

TABLEAU VII

MILO à KANKAN

Débits moyens mensuels
m³/s

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1938					40	76	187	461	725	528	199	78	(203)
1939	44	46	10	8	76	120	182	373	858	595	222	139	223
1940						92	278	484	470	460	193	97	(190)
1942					79	95	255	415	590	315	236	184	(190)
1943							229	500	611	514			(205)
1944						63	156	512	866	359			(205)
1947	46	22	19	8	18	108	294	447	774	383	124	60	193
1948	35	15	9	12	32	127	401	562	611	262	185	75	194
1949	40	24	26	37	34	38	229	596	798	342	161	70	200
1950	52	36	20	13	30	49	205	274	530	542	203	78	170
1951	50	36	33	34	81	148	396	603	632	688	529	152	283
1952	77	46	36	30	37	74	241	598	663	571	219	94	224
1953	65	30	29	19	27	170	343	580	672	458	198	105	226
1954	61	42	35	50	61	154	401	584	656	608	374	150	266
1955	80	44	49	46	70	203	407	590	756	636	236	125	272
1956	68	46	44	47	39	65	165	307	496	360	138	76	155
1957	39	21	19	15	29	87	273	462	709	629	241	104	220
Moyennes brutes s/la période	55	34	27	27	47	104	273	491	672	485	231	106	214

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés.

MODULES SPECIFIQUES
ET LAMES D'EAU DURANT LA PERIODE
(Surface du bassin : 9.900 km²)

Année	Modules spécif. l/s.km ²	Lames d'eau mm	Année	Modules spécif. l/s.km ²	Lames d'eau mm
1938	20,5	648	1950	17,2	542
1939	22,5	711	1951	28,6	902
1940	19,2	609	1952	22,6	714
1942	19,2	609	1953	22,8	721
1943	20,7	654	1954	26,9	849
1944	20,7	654	1955	27,5	867
1947	19,5	615	1956	15,7	494
1948	19,6	618	1957	22,2	701
1949	2,02	638			

Le module moyen de la période est de 21,4 m³/s,
soit un module spécifique moyen de 21,6 l/s.km² et une
lame d'eau annuelle moyenne de 683 mm.

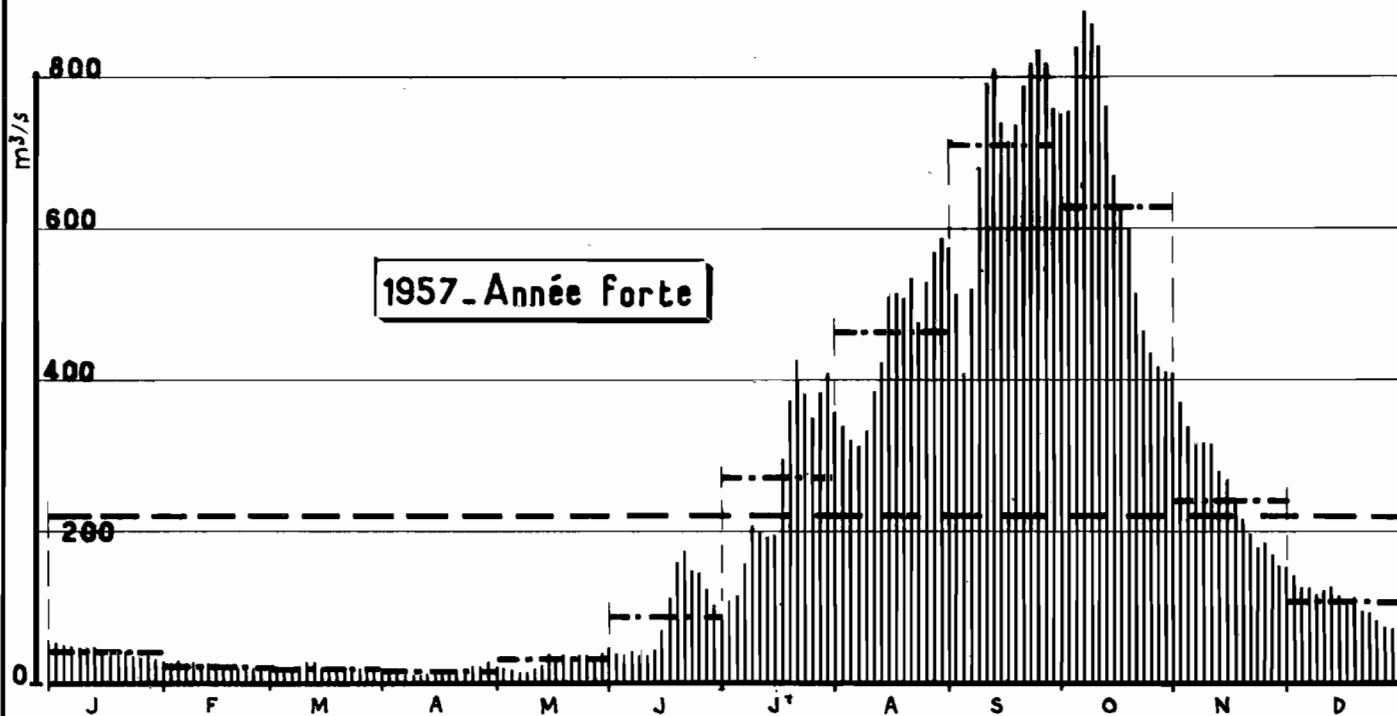
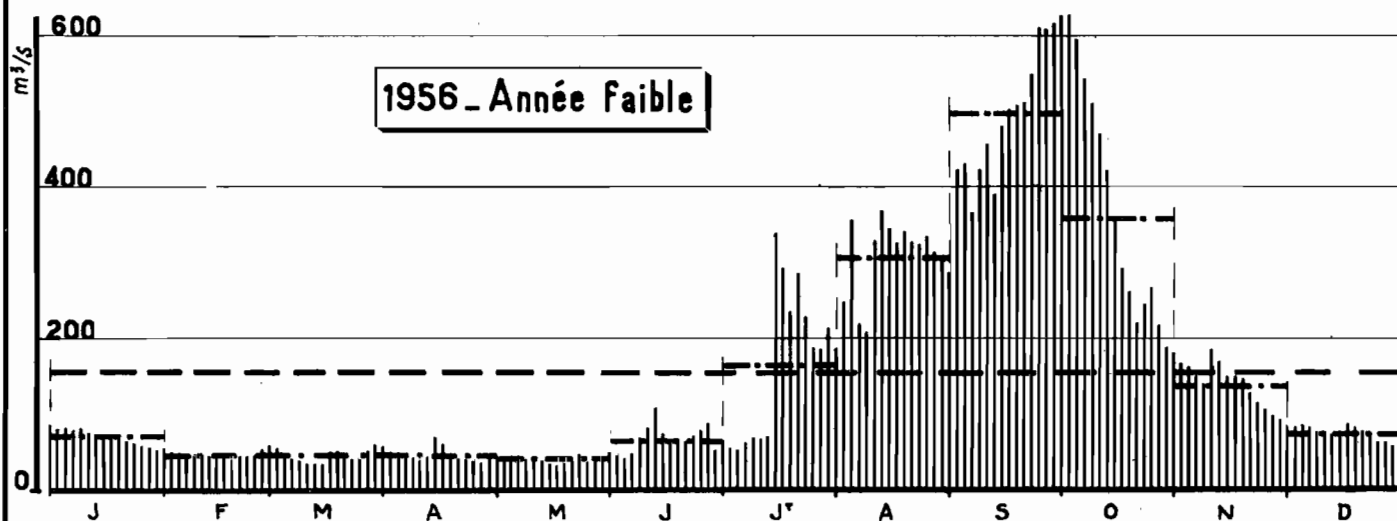
GRUES ANNUELLES

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécif. l/s.km ²	Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécif. l/s.km ²
1938	30 Sept.	1.021	103	1950	24 Sept au 1er Oct.	650	65,6
1939	21 Sept.	1.106	111,5		8 au 13 Oct.		
1940	16 au 8 Août	622	67,8	1951	13 au 15 Août	818	82,6
1942	4 Sept.	937	94,6	1952	18-19 Août	954	96,3
1943	2 Oct.	837	84,5	1953	2 Sept.	833	84,2
1944	7 Sept.	1.106	111,5	1954	21-22 Oct.	789	79,7
1947	24 Sept.	979	98,9	1955	2 Oct.	1.034	104,5
1948	30 Août	748	75,6	1956	30 Sept. au 2 Oct.	624	63,0
1949	12 Sept.	979	98,9	1957	6 Oct.	887	89,6

DEBITS CARACTERISTIQUES

Année	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1938			75	289	908			7,6	29,2	91,8
1939	7	42	126	268	979	0,71	4,24	12,7	27,1	98,9
1940			96	309	568			9,7	31,2	57,4
1942			107	311	614			10,8	31,4	62,0
1943				278	727				28,1	73,5
1944				210	953				21,2	96,3
1947	8	22	77	316	848	0,81	2,22	7,8	31,9	85,7
1948	7	22	77	312	705	0,71	2,22	7,8	31,5	71,2
1949	15	30	59	243	937	1,51	3,03	6,0	24,5	94,7
1950	9	33	60	296	650	0,91	3,33	6,1	29,9	65,6
1951	26	42	137	584	732	2,63	4,24	13,8	59,0	73,9
1952	29	37	89	356	760	2,93	4,74	9,0	36,0	76,8
1953	14	29	115	363	702	1,41	2,93	11,6	36,7	71,0
1954	31	54	130	512	721	3,13	5,45	13,1	51,7	72,9
1955	35	59	128	430	971	3,54	5,96	12,9	43,4	98,1
1956	34	46	72	220	601	3,44	4,65	7,3	22,2	60,7
1957	11	22	102	376	829	1,11	2,22	10,3	38,0	83,7

Le MILO à KANKAN



NIG 8235

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: JANVIER 59

DES: GROTARD

VISA:

TUBE N°:

A1

4 - SANKARANI à MANDIANA : Période 1954-1957

Les débits moyens et les modules annuels sont portés sur le tableau VIII.

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s/km ²
1955	23 Avril	42	1,92 (1)
1956	15-16 Mai	33	1,51
	28 Mai		
1957	5-10 Avril	15	0,69

MODULES SPECIFIQUES

ET LAMES D'EAU DURANT LA PERIODE

(Surface du bassin : 21.900 km²)

Année	Module spécifique l/s/km ²	Lame d'eau mm
1954	(17,6)	(560)
1955	15,5	490
1956	11,4	359
1957	15,9	503

Le module moyen de la période est de 332 m³/s, soit un module spécifique moyen de 15,2 l/s/km² et une lame d'eau annuelle moyenne de 480 mm.

(1) chiffres supérieurs à la moyenne. Les étiages 1955 et 1956 sont anormaux.

TABLEAU VIII

SANKARANI à MANDIANA

Débits moyens mensuels

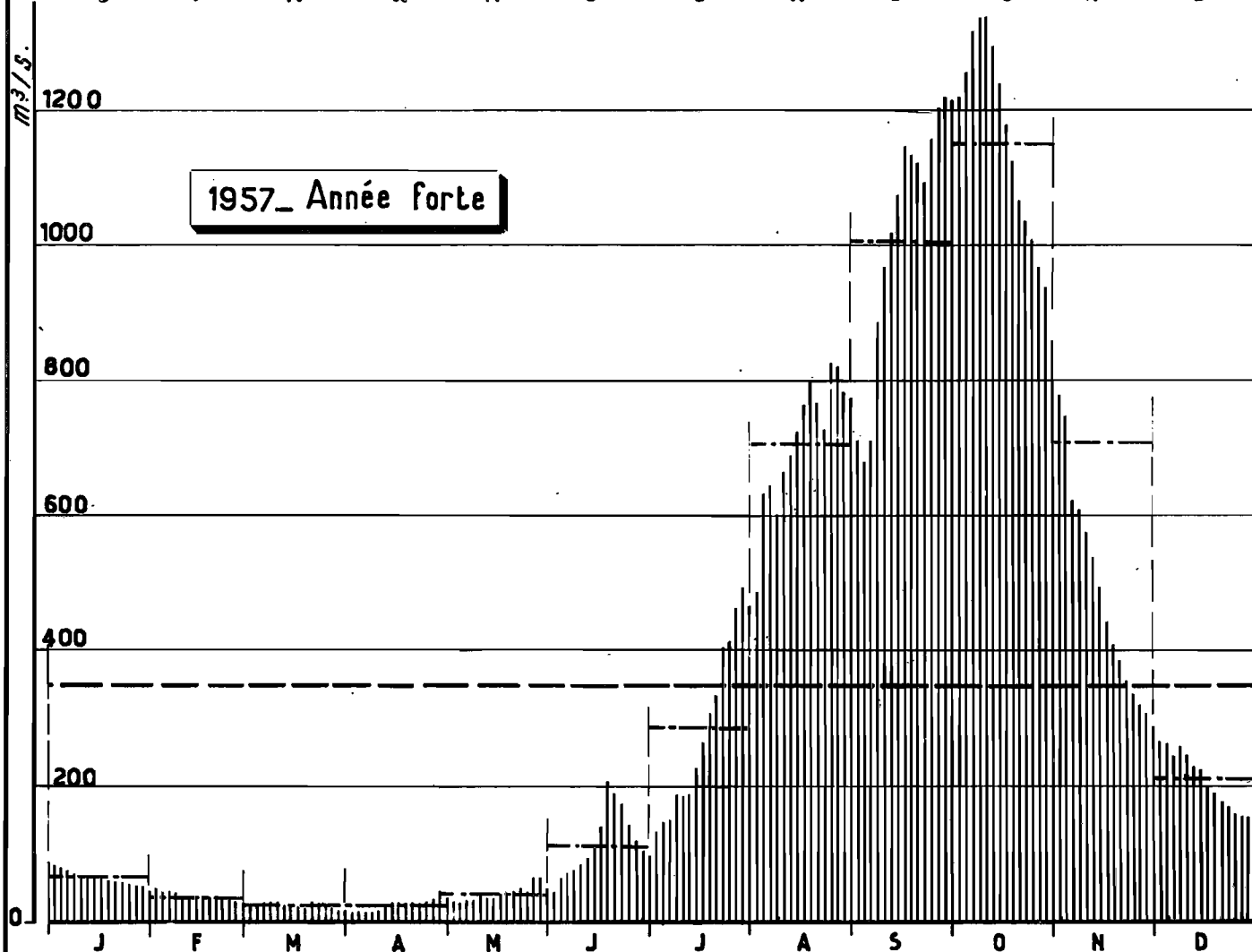
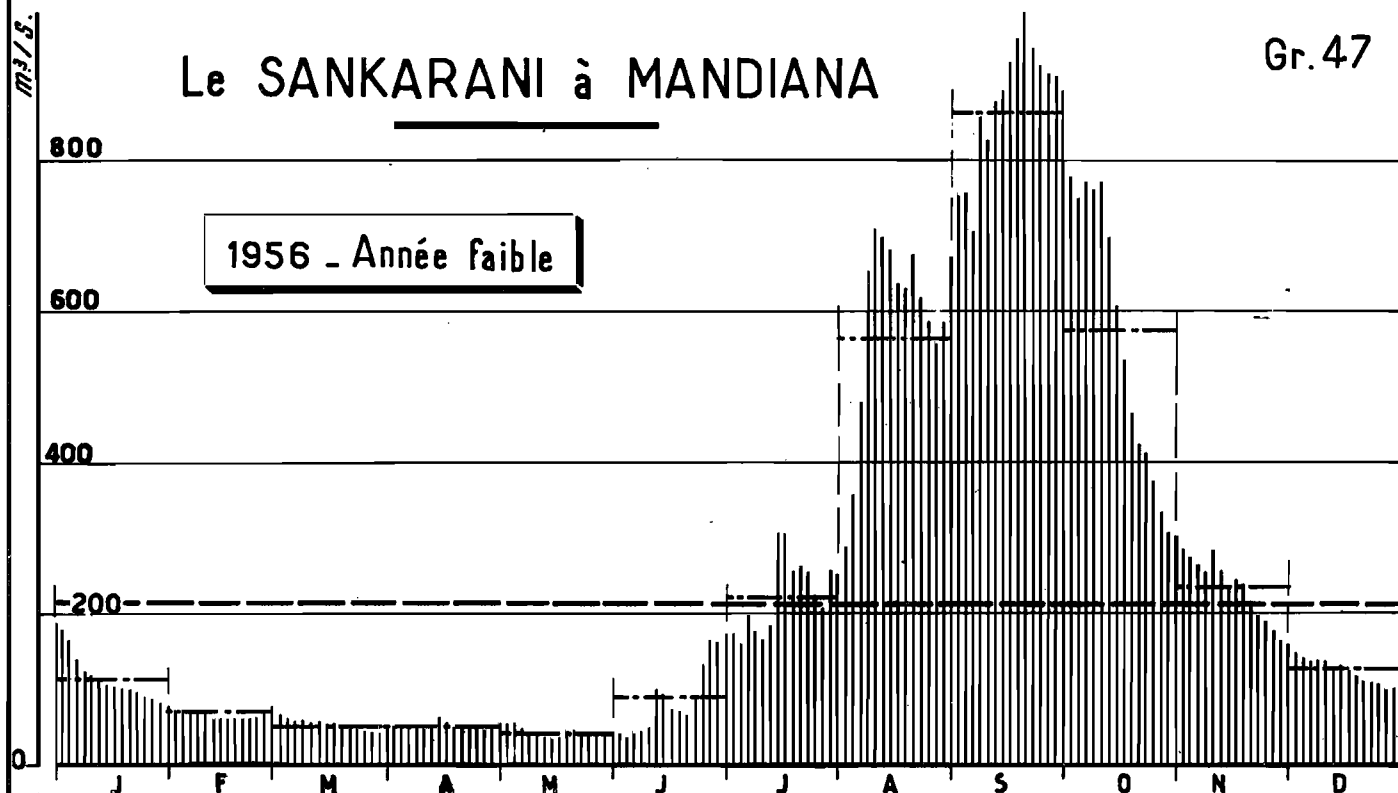
m³/s

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1954							487	851	1.112	949	540	247	(386)
1955	137	83	81	59	71	199	373	756	975	800	334	188	340
1956	116	67	50	49	40	86	221	565	862	575	233	122	249
1957	65	36	25	23	40	112	283	704	1.002	1.154	508	214	349
Moyennes brutes s/la période	105	62	52	44	50	132	341	719	988	870	404	193	332

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés.

Le SANKARANI à MANDIANA

Gr. 47



NIG 8244

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: Janvier 1959

DES: J.P. Hoeltich

VISA:

TUBE N°:

A1

CRUES ANNUELLES

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.km ²
1954	13 Septembre	1.197	54,6
1955	24 Août	1.151	52,6
1956	22 Septembre	990	45,2
1957	11 Novembre	1.334	61,0

DEBITS CARACTERISTIQUES

Année	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1954				731	1.132				33,4	51,7
1955	53	82	172	540	1.054	2,42	3,75	7,85	24,7	48,2
1956	34	53	121	288	914	1,55	2,42	5,52	13,2	41,7
1957	16	38	150	625	1.257	0,73	1,74	6,85	28,6	57,4

5 - SANKARANI à GOUALA : Période 1954-1957

Les débits moyens mensuels et les modules annuels sont portés sur le tableau IX.

TABLEAU IX

SANKARANI à GOUALA

Débits moyens mensuels

m³/s

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1954			(45)	44	51	124	296	(850)	(1.470)	1.330	895	313	468
1955	159	91	75	54	61	173	408	990	1.470	1.310	495	237	463
1956	126	73	54	44	38	60	208	630	1.230	1.000	326	151	329
1957	76	42	27	17	33	117	288	1.040	1.770	1.800	800	269	525
Moyennes													
brutes	120	69	50	40	46	119	300	878	1.485	1.360	629	243	447
s/la													
période													

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés.

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.km ²
1954	29 Mars au 5 Avril	28	0,793
1955	25 Avril	39	1,10
1956	20 Mai	30	0,850
1957	17 Avril	11,7	0,331

MODULES SPECIFIQUES

ET LAMES D'EAU DURANT LA PERIODE

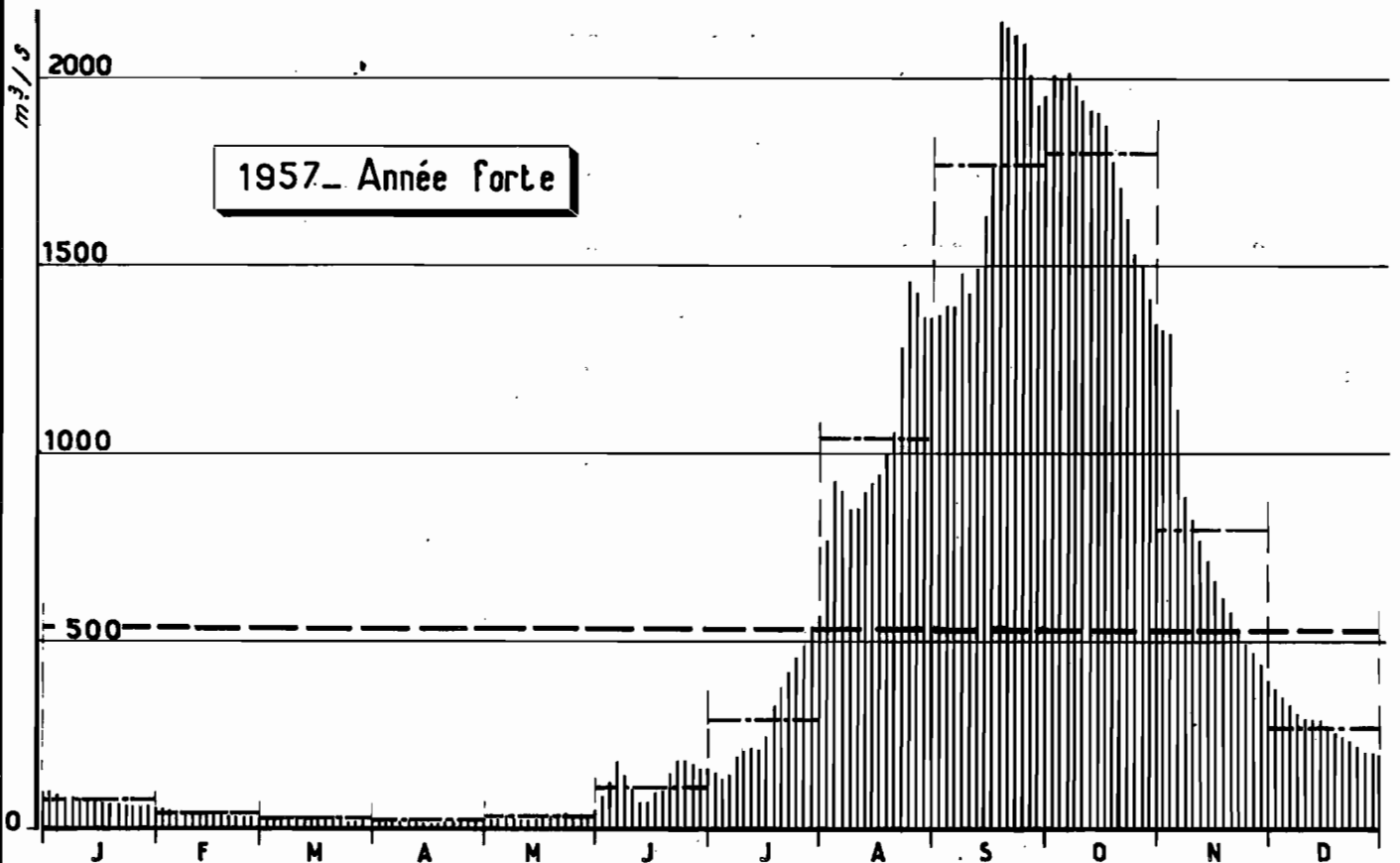
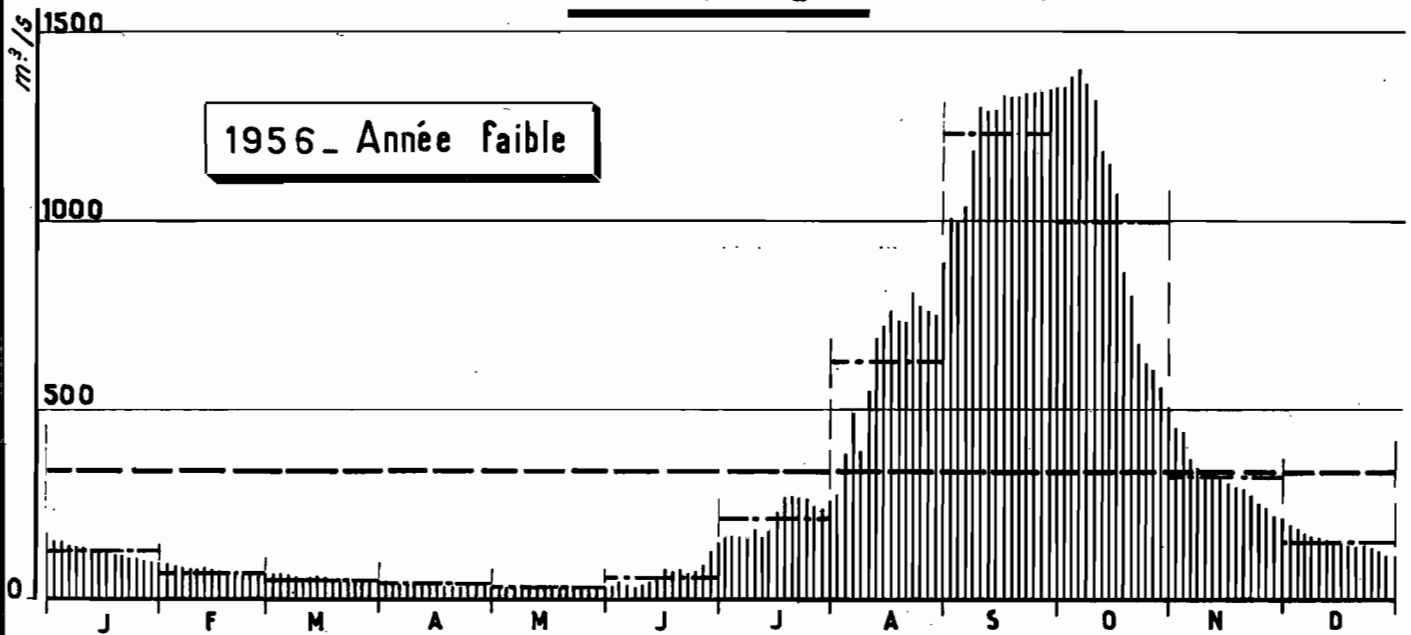
(Surface du bassin : 35.300 km²)

Année	Module spécifique l/s.km ²	Lame d'eau mm
1954	13,3	419
1955	13,1	414
1956	9,32	294
1957	14,9	470

Le module moyen de la période est de 447 m³/s, soit un module spécifique de 12,7 l/s.km² et une lame d'eau annuelle de 400 mm.

Le SANKARANI à GOUALA

Gr. 48



NIG 8245

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: Janvier 1958

DES: JP Haellrich

VISA:

TUBE N°:

A1

CRUES ANNUELLES

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.km ²
1954	17 & 21 Sept.	1.590	45,0
1955	27 Septembre	1.700	48,2
1956	6 Octobre	1.400	39,7
1957	15 Septembre	2.140	60,6

DEBITS CARACTERISTIQUES

Année	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1954	32	56	180		1.560	0,907	1,59	5,10		44,2
1955	45	79	205	742	1.660	1,27	2,24	5,81	21,0	47,0
1956	33	53	141	395	1.340	0,935	1,50	3,99	11,2	38,0
1957	13,4	38	158	880	2.000	0,380	1,08	4,48	24,9	56,7

6 - TINKISSO à TINKISSO : Période 1955-1957

Les débits moyens mensuels et les modules annuels sont portés sur le tableau X.

TABLEAU X

TINKISSO à TINKISSO
Débits moyens mensuels
m³/s

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1955						34	86	248	264	289	133	54	97,7
1956	33	20	10	4,9	3,3	11	45	195	291	267	97	43	85,2
1957	25	14	6,8	2,6	1,7	8,6	50	170	277	296	207	57	93,5
Moyennes brutes s/la période	30	18	8,6	4,1	3,2	16,3	56	204	277	284	146	51	91,9

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.km ²
1955			
1956	27 Mai	2,3	0,359
1957	31 Mai	1,0	0,156

MODULES SPECIFIQUES ET LAMES D'EAU DURANT LA PERIODE (Surface du bassin : 6.400 km²)

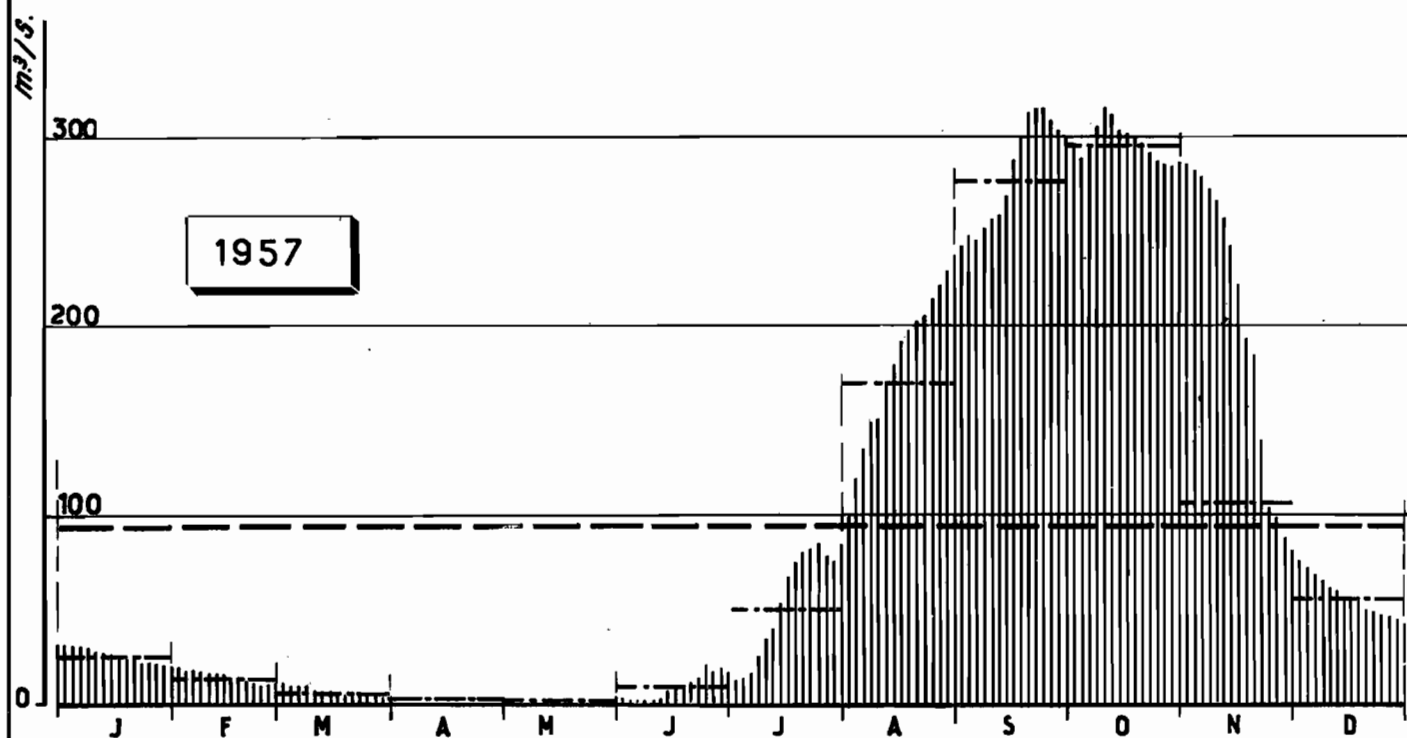
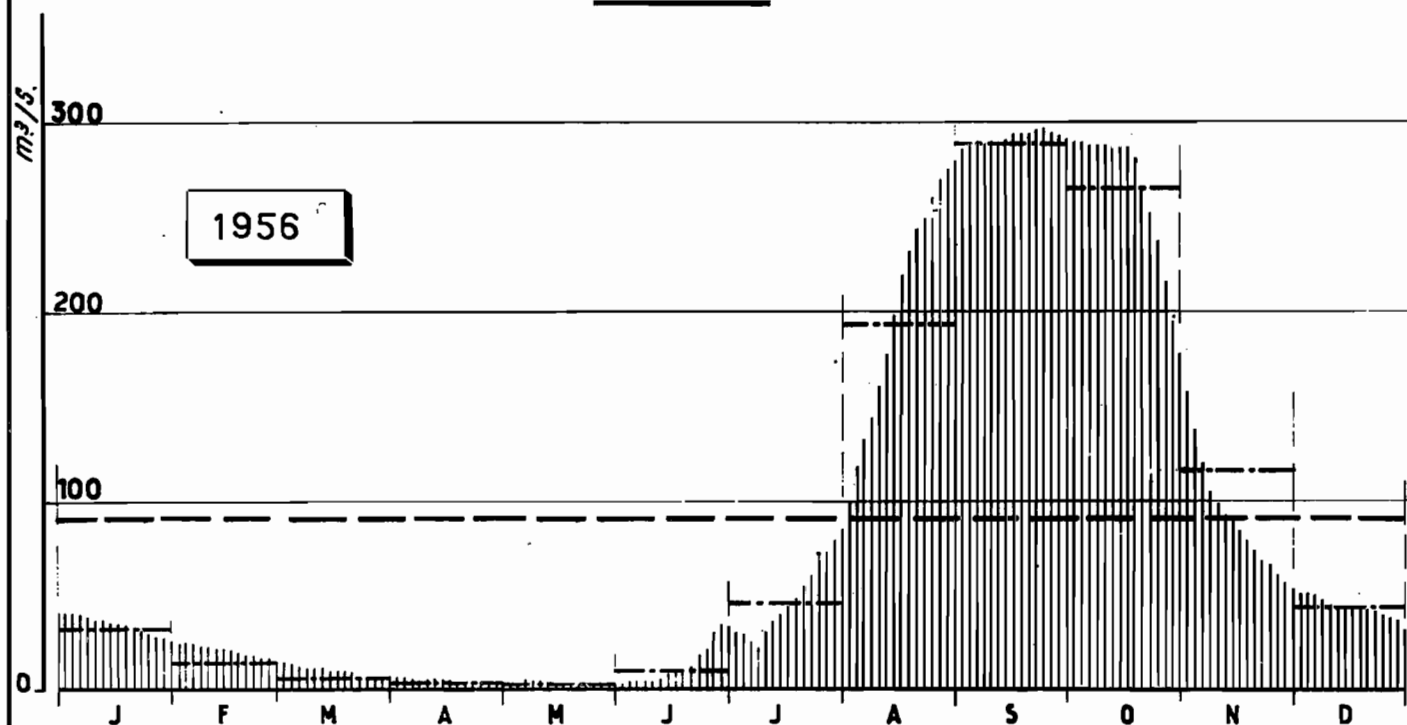
Année	Module spécifique l/s.km ²	Lame d'eau mm
1955	15,3	483
1956	13,3	421
1957	14,6	462

Le module moyen de la période est de 91,9 m³/s
soit un module spécifique moyen de 14,4 l/s.km² et une
lame d'eau annuelle moyenne de 454 mm.

CRUES ANNUELLES

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.km ²
1955	30 Septembre	305	47,7
1956	24-25 Septemb.	297	46,4
1957	23-23 "	315	49,2

Le TINKISSO à TINKISSO



NIG 8246

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: Janvier 59

DES: J-P. Heethich.

VISA:

TUBE N°:

A1

III - Bassin du BANI

1 - BAOULE à BOUGOUNI : Période 1956-1957

Les débits moyens mensuels et les modules sont portés sur le tableau XI.

L'étiage absolu n'a été observé qu'en 1957, avec un débit de $0,9 \text{ m}^3/\text{s}$ du 4 au 6 Mai, soit un débit spécifique de $0,057 \text{ l/s.km}^2$.

MODULES SPECIFIQUES ET LAMES D'EAU DURANT LA PERIODE (Surface du bassin : 15.700 km^2)

Année	Module spécifique l/s.km^2	Lame d'eau mm
1956	(6,7)	213
1957	13,2	417

Le module moyen de la période est de $157 \text{ m}^3/\text{s}$, soit un module spécifique moyen de 10 l/s.km^2 et une lame d'eau annuelle moyenne de 316 mm.

CRUES ANNUELLES

Année	Date	Débit m^3/s	Débit spécifique l/s.km^2
1956	22 Septembre	498	31,8
1957	9 Octobre	891	56,8

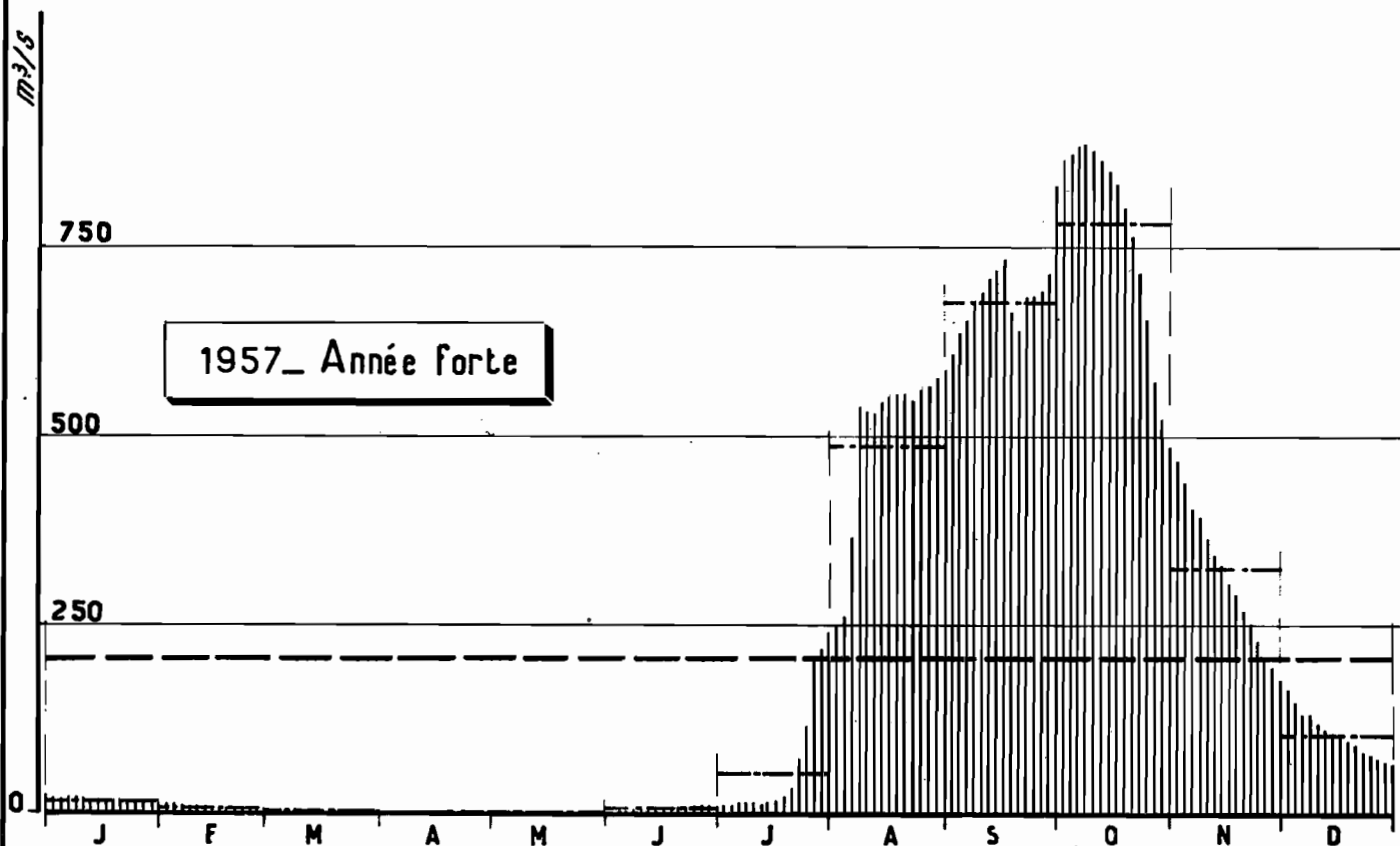
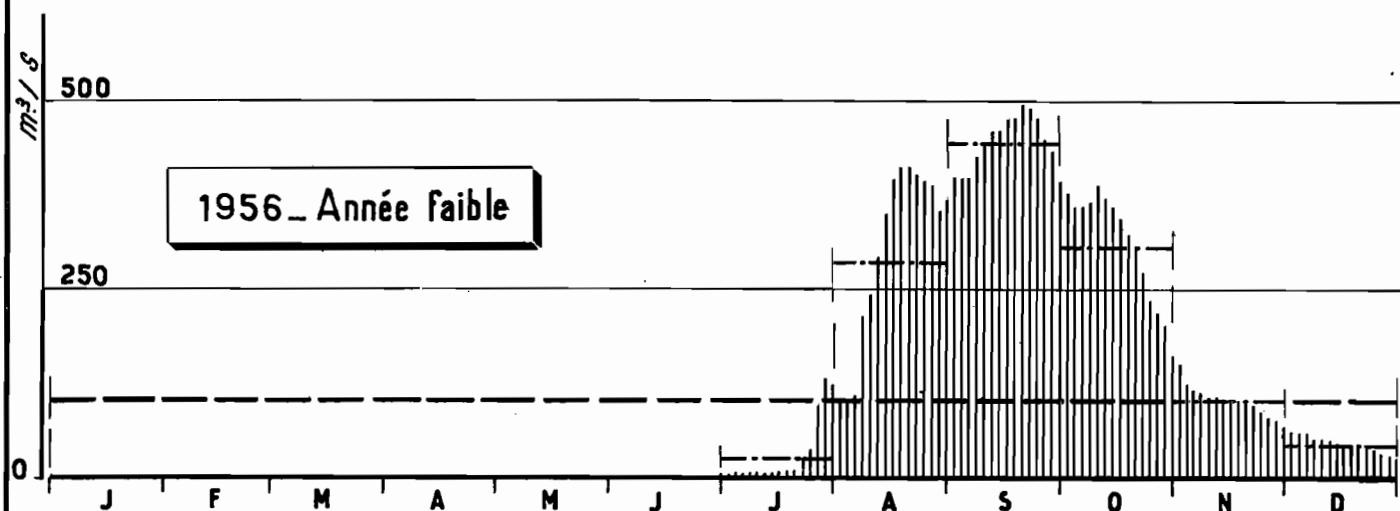
TABLEAU XI

BAOULE à BOUGOUNI
Débits moyens mensuels
 m^3/s

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	C	Module
1956					(2,7)	3,2	27,6	294	441	316	107	44	(106)
1957	19,8	9,5	5,3	1,7	1,2	6,7	55,5	486	674	783	324	106	207
Moyennes													
brutes	19,8	9,5	5,3	1,7	2,0	5,0	41,5	390	558	550	215	75	157
s/la													
période													

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés.

Le BAULÉ à BOUGOUNI



NIG. 8 247

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: 28 Janv. 1959

DES: J.-P. Haeflich

VISA:

TUBE N°:

A1

DEBITS CARACTERISTIQUES

Année	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1956				128	475				8,15	30,8
1957	1,0	6,0	17,5	400	869	0,064	3,82	1,11	25,5	55,3

2 - BAOULE à DIOILA : Période 1953-1957

Les débits moyens mensuels et les modules sont portés sur le tableau XII.

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.km ²
1953	Mai	0	0
1954	3 - 9 Mai	4	0,123
	25 - 26 Mai		
	28 Mai au 3 Juin		
1955	19 - 22 Mai	5	0,154
1956	20 - 21 Mai	1	0,031
1957	12 - 18 Mai	0	0

TABLEAU XII

BAOULE à DIOILA

Débits moyens mensuels
m³/s

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1953					2	48	129	581	1.373	696	359	123	(286)
1954	85	43	14	9	5	16	149	609	1.188	798	480	191	300
1955	89	52	41	24	10	70	189	729	792	682	340	140	264
1956	44	21	18	5	2	2	24	327	688	537	156	77	159
1957	37	17	4	1	2	9	102	522	866	1.095	475	173	277
Moyennes brutes s/la période	64	33	19	10	4	29	119	554	981	762	362	141	257

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés.

MODULES SPECIFIQUES
ET LAMES D'EAU DURANT LA PERIODE
(Surface du bassin : 32.500 km²)

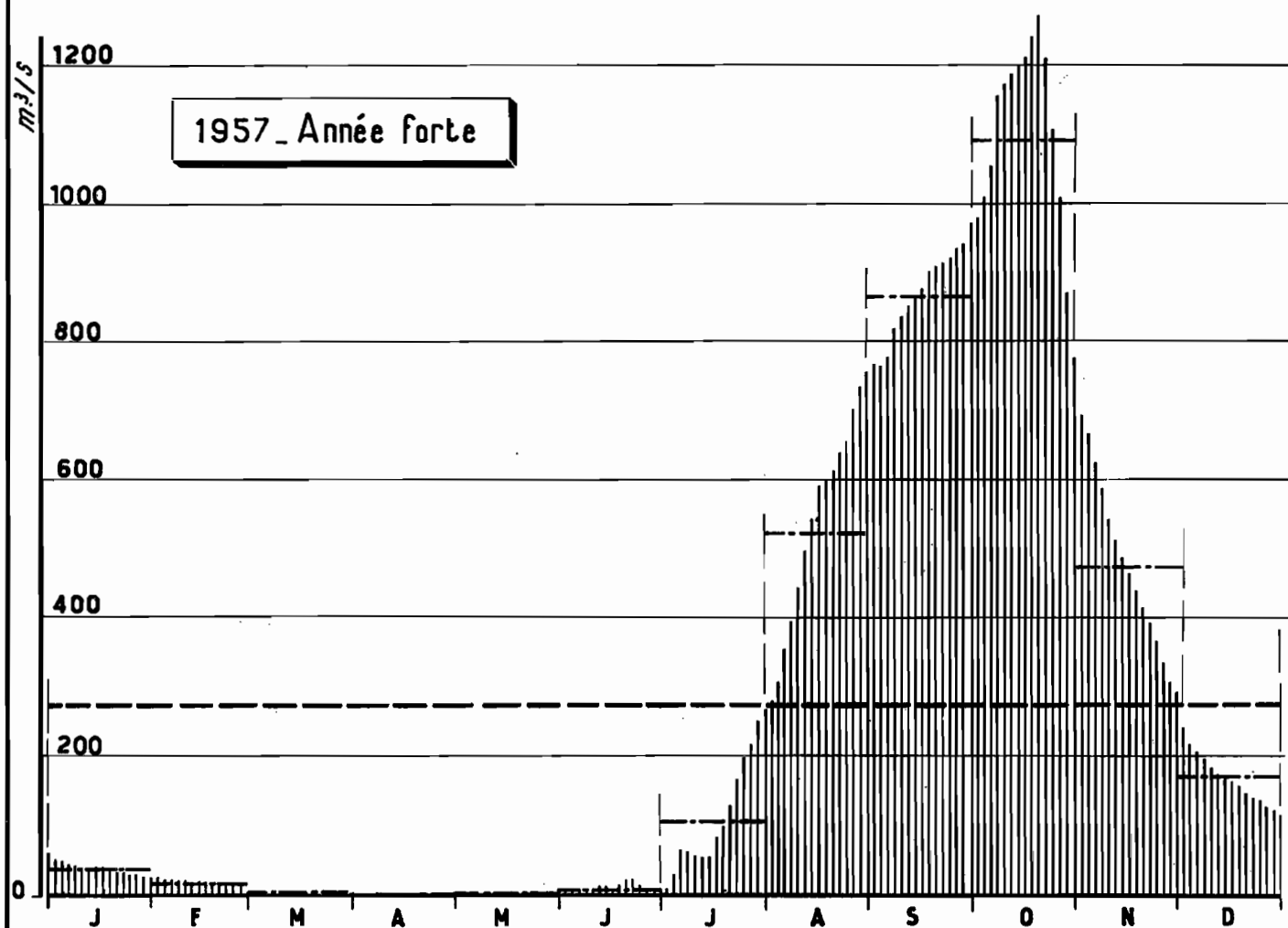
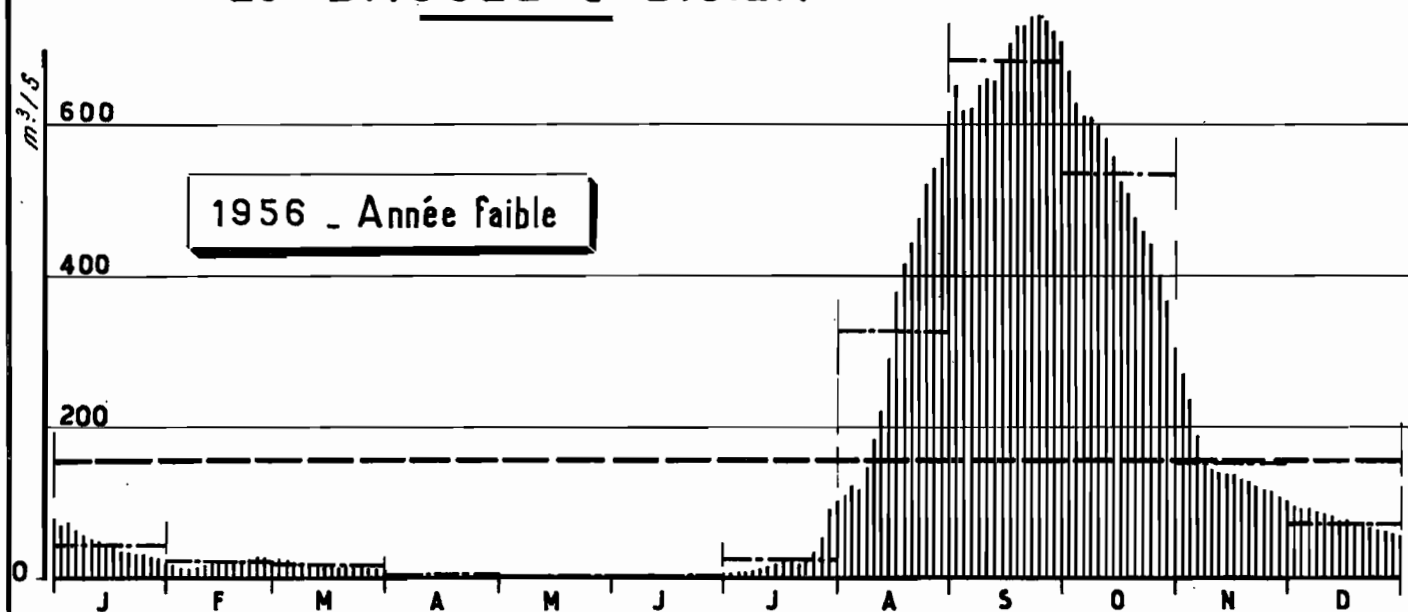
Année	Module spécifique l/s.km ²	Lame d'eau mm
1953	8,80	278
1954	9,23	292
1955	8,13	257
1956	4,89	155
1957	8,52	269

Le module moyen de la période est de 257 m³/s, soit un module spécifique moyen de 7,9 l/s.km² et une lame d'eau annuelle moyenne de 250 mm.

CRUES ANNUELLES

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.km ²
1953	16 Septembre	1.580	48,6
1954	21 Septembre	1.540	47,3
1955	21 Août	842	26,0
1956	21-22 Septemb.	747	23,0
1957	20 Octobre	1.276	39,2

Le BAOULE à DIOÏLA



NIG.8248

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: Janvier 1959

DES: J.-P. Haeflich

VISA:

TUBE N°:

A1

DEBITS CARACTERISTIQUES

Année	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1953			61	416	1.476			1,88	12,8	45,4
1954	4	15	90	517	1.380	0,123	0,46	2,77	15,9	42,4
1955	8	40	112	509	822	0,246	1,23	3,45	15,7	25,3
1956	2	5	28	148	730	0,062	0,154	0,86	4,55	22,5
1957	1	5	47	492	1.199	0,031	0,154	1,45	15,2	36,9

3 - BAGOE à PANKOUROU : Période 1956-1957

Les débits moyens mensuels et les modules sont portés sur le tableau XIII.

Le débit d'étiage absolu a été mesuré seulement en 1957 : 1,1 m³/s le 22 Avril, soit un débit spécifique de 0,035 l/s.km².

MODULES SPECIFIQUES ET LAMES D'EAU DURANT LA PERIODE (Surface du bassin : 31.800 km²)

Année	Module spécifique l/s.km ²	Lame d'eau mm
1956	6,38	202
1957	11,2	353

Le module moyen de la période est de 280 m³/s, soit un module spécifique moyen de 8,8 l/s.km² et une lame d'eau annuelle moyenne de 278 mm.

TABLEAU XIII

BAGOE à PANKOUROU

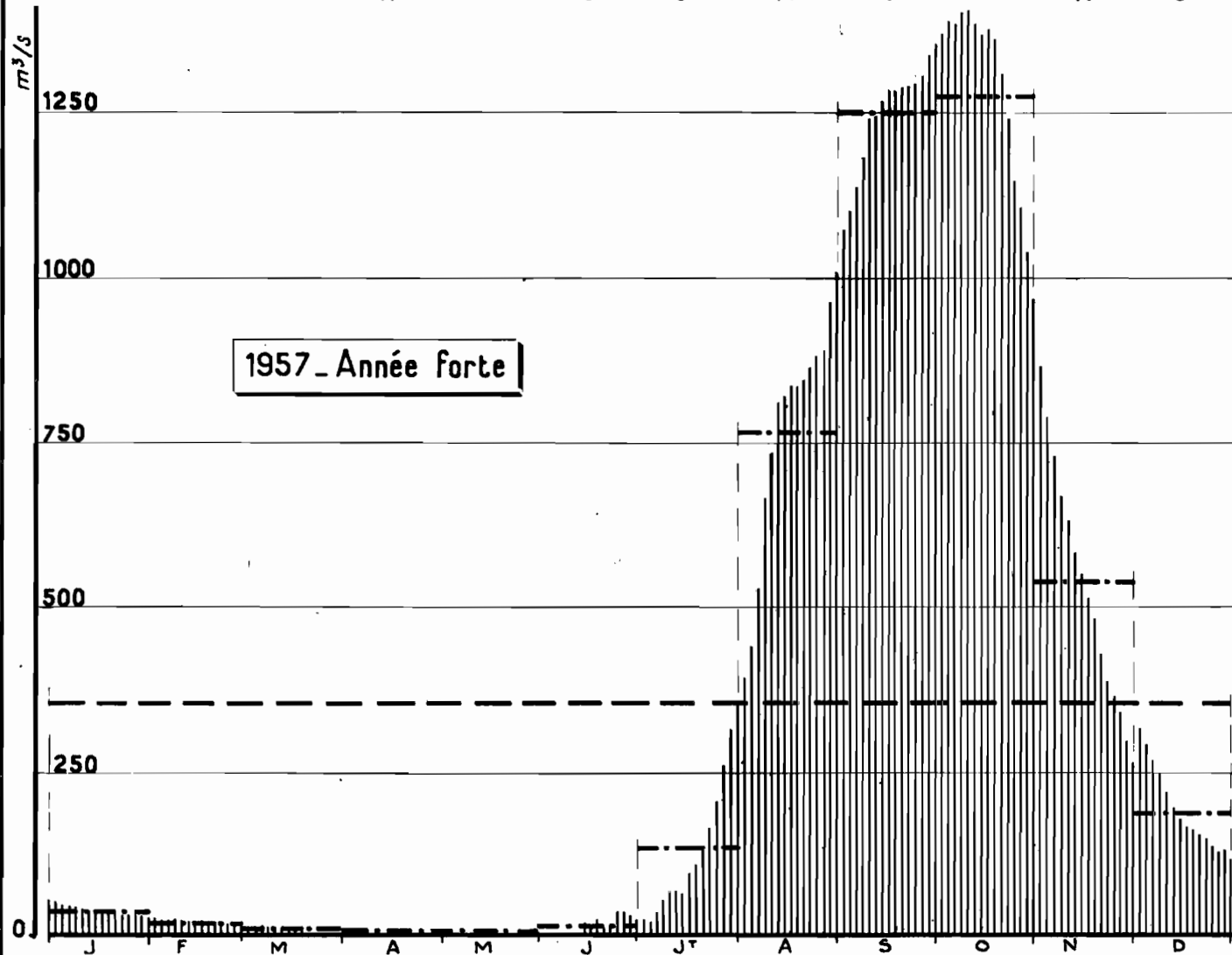
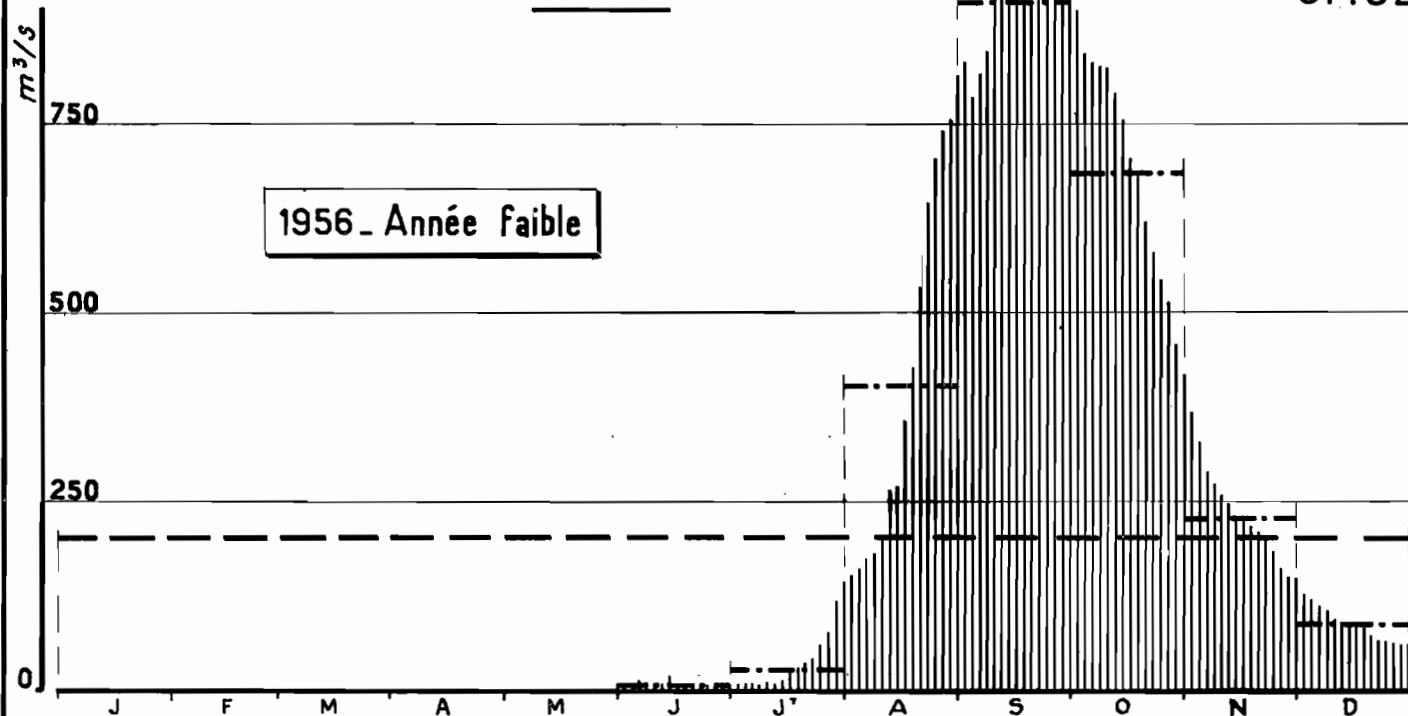
Débits moyens mensuels
m³/s

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1956						10,2	32,7	405	912	684	229	87	(203)
1957	40	23,3	8,8	2,2	2,6	16,5	136	765	1.247	1.274	538	190	355
Moyennes brutes s/la période	40	23,3	8,8	2,2	2,6	13,4	84	585	1.080	979	384	139	280

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés.

Le BAGOE à PANKOUROU

Gr.52



NIG 8239

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: JANVIER 59

DES: GROTARD

VISA:

TUBE N°:

A1

CRUES ANNUELLES

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.km ²
1956	24 Septembre	983	31,0
1957	8 Octobre	1.398	44,0

DEBITS CARACTERISTIQUES

Année	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1956				234	953				7,36	30,0
1957	1,5	9,1	47	666	1.378	0,047	0,29	1,48	21,0	43,3

4 - BANI à DOUNA : Période 1950 - 1957

Les débits moyens mensuels et les modules annuels sont portés sur le tableau XIV.

TABLEAU XIV

BANI à DOUNA

Débits moyens mensuels

m³/s

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1950								987	2.595	2.568	(1.356)	356	(720)
1951	136	84	45	18	13	11	(100)	866	2.259	2.783	2.283	988	801
1952	294	151	85	40	25	23	174	946	2.214	3.334	2.063	527	824
1953	236	129	76	44	33	89	338	1.829	3.154	2.614	1.100	405	840
1954	213	125	75	48	35	69	289	1.504	3.164	2.944	1.768	692	913
1955	283	167	107	71	(46)	77	297	2.129	2.786	(2.588)	1.331	(570)	(875)
1956	262	148	92	61	40	41	64	791	2.171	1.995	835	312	568
1957	148	91	59	36	31	54	198	1.331	2.654	2.852	1.719	481	807
Moyennes brutes s/la période	225	128	77	46	32	52	209	1.298	2.625	2.710	1.558	542	794

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés.

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS

Année	Date	Débit : m ³ /s	Débit spécifique : l/s.km ²
1951	6 Juin - 8 au 17 Juin	10	0,099
1952	6 au 9 Juin 13 au 18 Juin	20	0,197
1953	5 au 8 Mai	28	0,276
1954	21 Mai	29	0,286
1955	21 - 22 Mai	36	0,355
1956	25 Mai au 2 Juin	31	0,306
1957	23 Mai	20	0,197

MODULES SPECIFIQUES

ET LAMES D'EAU DURANT LA PERIODE

(Surface du bassin : 101.600 km²)

Année	Module spécifique : l/s.km ²	Lame d'eau : mm
1950	(7,1)	224
1951	7,9	249
1952	8,1	257
1953	8,3	262
1954	9,0	284
1955	(8,6)	272
1956	5,6	177
1957	8,0	251

Le module moyen de la période est de 794 m³/s, soit un module moyen spécifique de 7,8 l/s.km² et une lame d'eau moyenne annuelle de 247 mm.

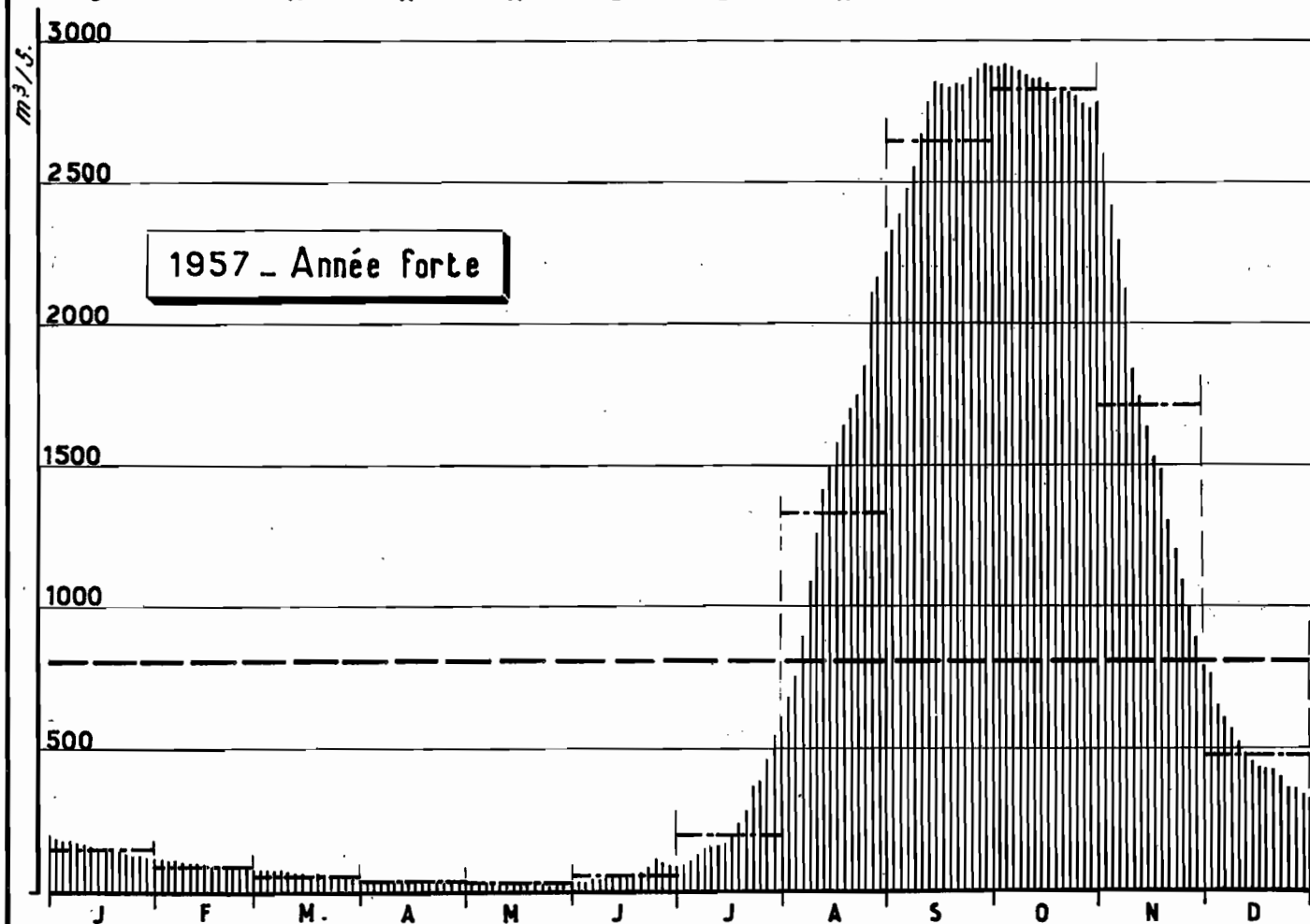
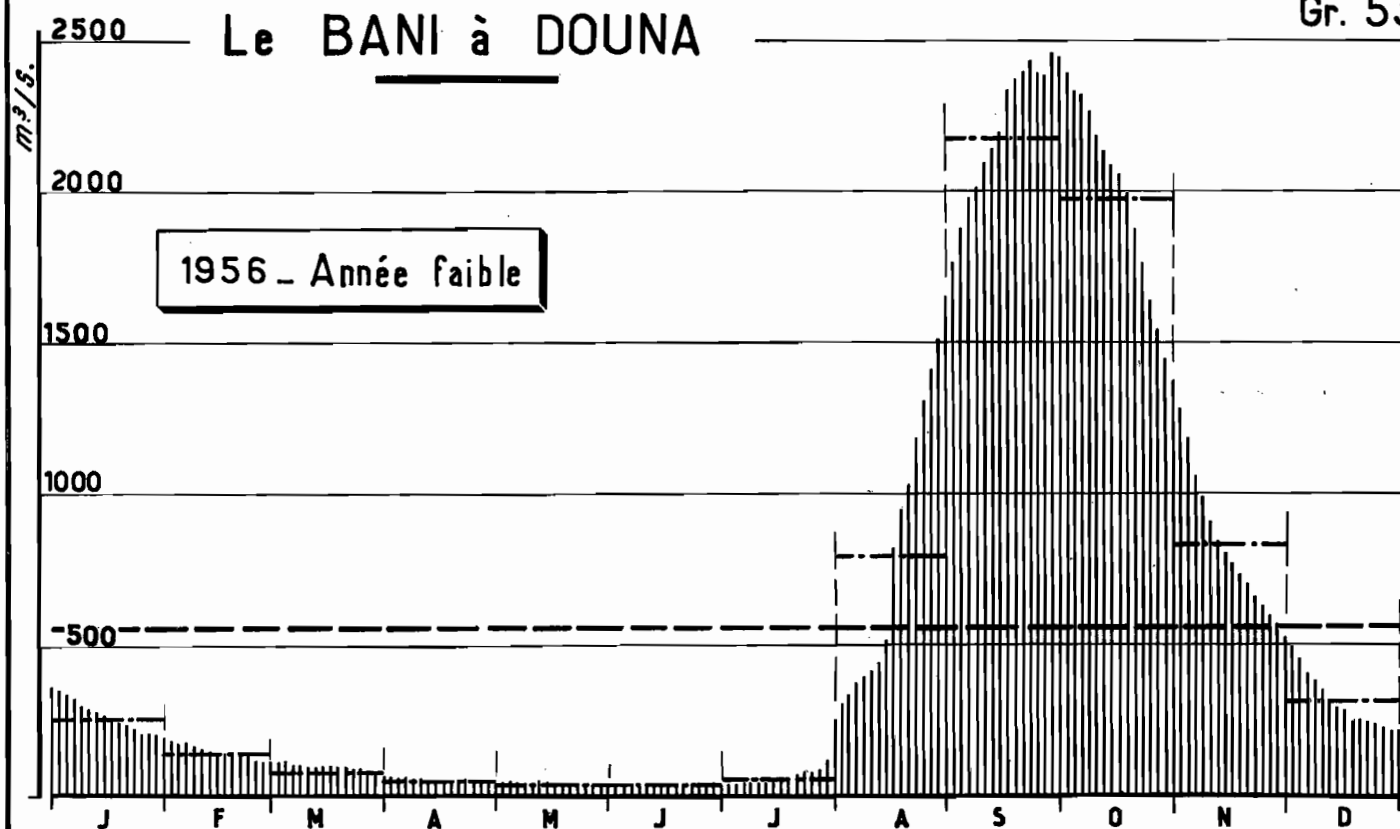
CRUES ANNUELLES

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.km ²
1950	24 Septembre	2.778	27,4
1951	15-16 Octobre	2.982	29,4
1952	20 au 23 Oct.	3.433	33,8
1953	22-23 Sept.	3.270	32,2
1954	27 au 30 Sept.	3.439	33,9
1955	8 Octobre	2.898	28,6
1956	29 Septembre	2.466	24,3
1957	9 Octobre	2.922	28,8

DEBITS CARACTERISTIQUES

Année	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1950				1.123	2.760				11,1	27,2
1951	10	26		1.720	2.868	0,099	0,256		17,0	28,3
1952	20	58	355	1.158	3.413	0,197	0,572	3,50	11,4	33,6
1953	30	82	286	1.323	3.246	0,296	0,808	2,82	13,0	32,0
1954	32	71	225	1.684	3.426	0,316	0,700	2,22	16,6	33,8
1955	41	92	260	1.735	2.874	0,404	0,906	2,56	17,1	28,3
1956	34	59	264	764	2.395	0,335	0,581	2,60	7,53	23,6
1957	27	54	148	1.535	2.892	0,266	0,532	1,46	15,1	28,5

Le BANI à DOUNA



NIG 8249

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: 29 Janr. 1959

DES: J.-P. Heethrich

VISA:

TUBE N°:

A1

5 - BANI à BENENY-KEGNY : Période 1951-1957

Les débits moyens mensuels et les modules annuels sont portés sur le tableau XV.

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS

Année	Date	Débit m^3/s	Débit spécifique $l/s.km^2$
1952	20 au 23 Juin	57	0,48
1953	17 au 20 Mai	60	0,52
1954	29 Mai au 1 ^{er} Juin	64	0,55
1955	24 - 25 Mai	69	0,60
1956	30 Mai au 1 ^{er} Juin	68	0,59
1957	20 Mai	64	0,55
	29 au 31 Mai		

MODULES SPECIFIQUES

ET LAMES D'EAU DURANT LA PERIODE
(Surface du bassin : 116.000 km^2)

Année	Module spécifique $l/s.km^2$	Lame d'eau mm
1953	8,07	255
1954	7,88	249
1955	7,84	248
1956	4,78	152
1957	(7,25)	(229)

Le module moyen de la période doit être voisin de 825 m^3/s , soit un module spécifique moyen de 7,1 $l/s.km^2$ et une lame d'eau annuelle moyenne de 225 mm.

TABLEAU XV

BANI à BENENY-KEGNYDébits moyens mensuels
m³/s

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1951								645	1.803	2.888	2.692	1.283	
1952	375	190	115	78	66	59	131						
1953	354	153	106	77	63	114	356	1.359	3.014	3.650	1.418	524	936
1954	232	150	104	81	68	86	153	860	2.797	3.371	2.117	905	913
1955	328	188	132	97	75	95	232	1.605	2.774	2.995	1.681	666	909
1956	276	174	120	91	74	72	81	590	1.721	2.074	1.019	373	556
1957	178	121	89	70	67	77	181	971	2.265	(3.100)	2.270	709	(841)
Moyennes brutes s/la période	291	163	111	82	69	84	189	1.005	2.229	3.013	1.866	743	822

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés.

CRUES ANNUELLES

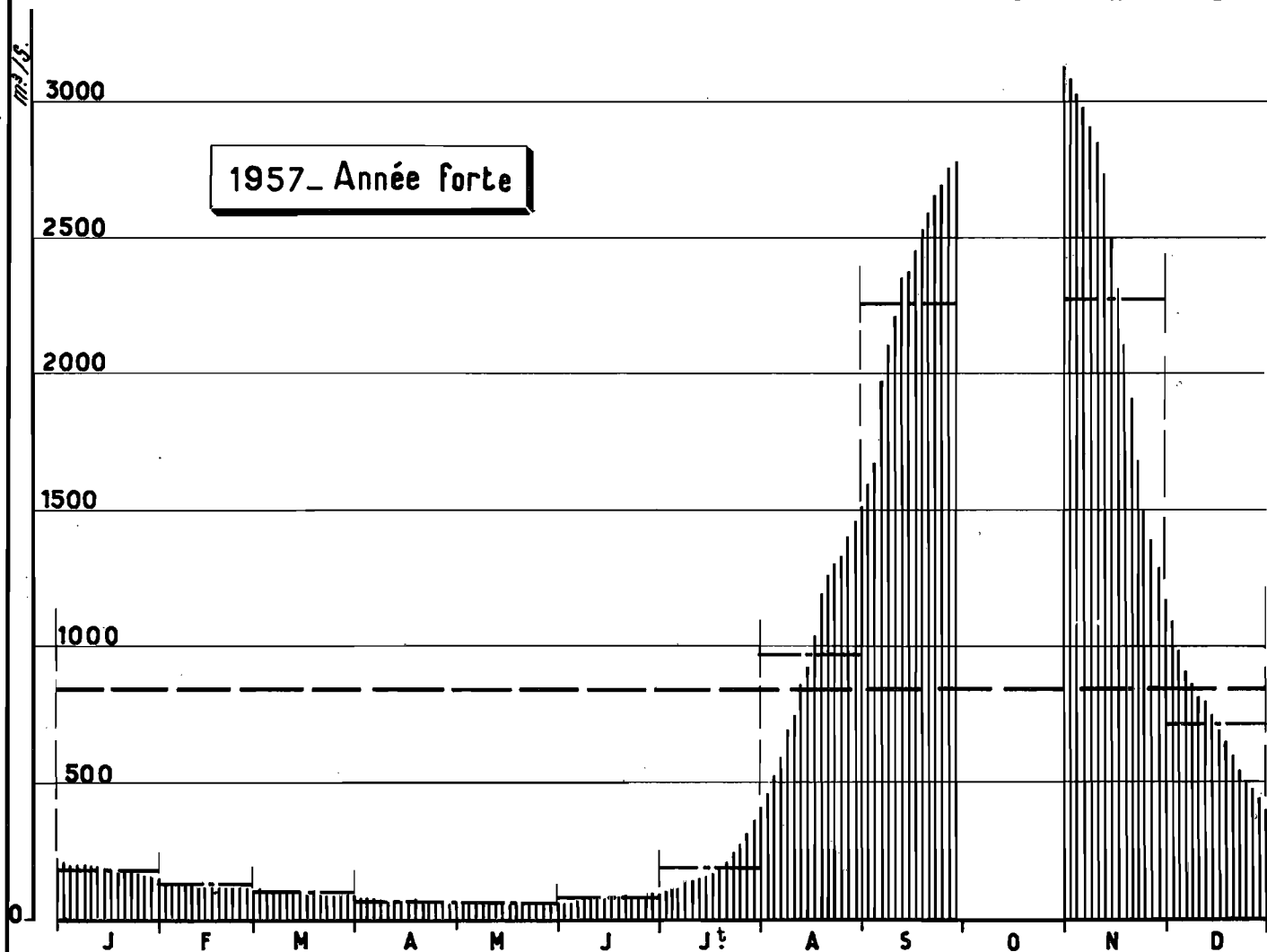
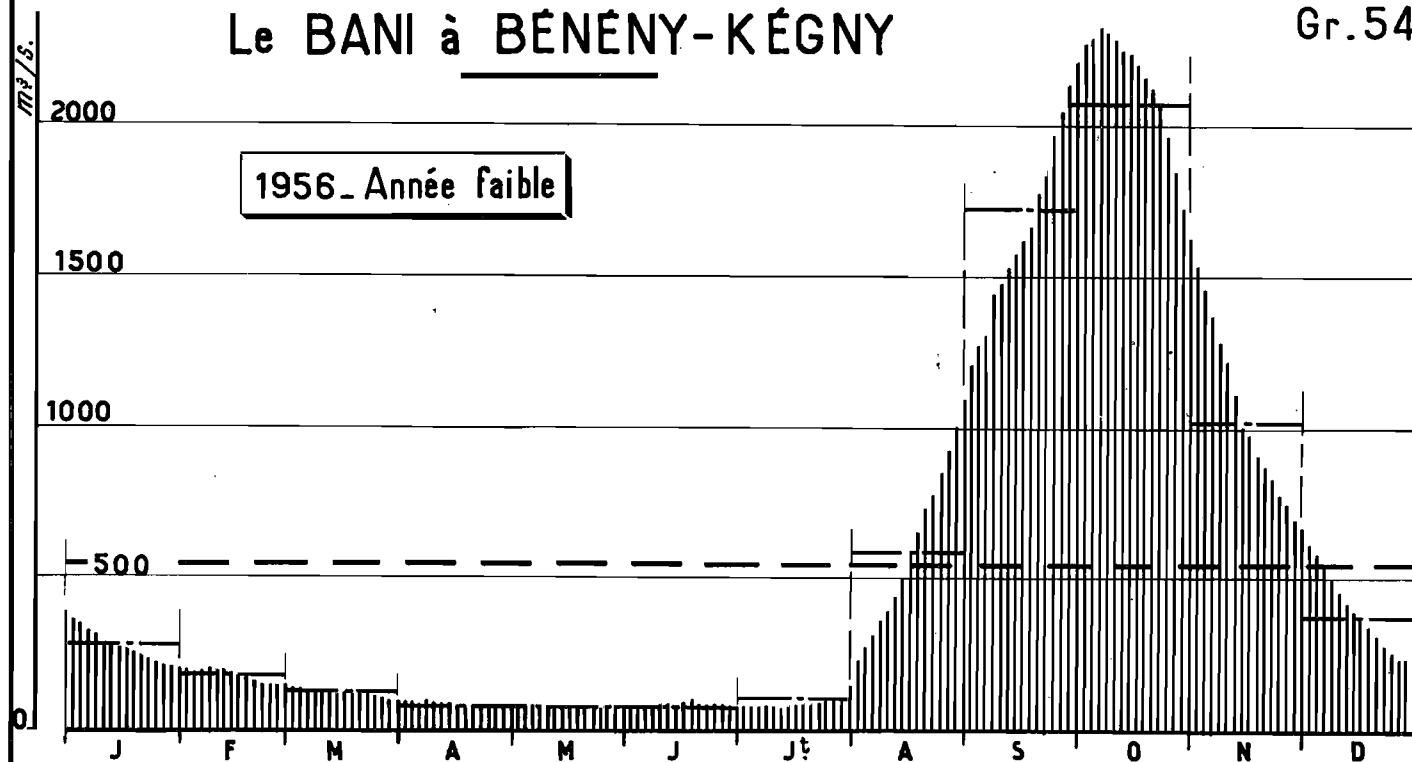
Année	Date	Débits m ³ /s	Débits spécifiques l/s.km ²
1951	25 au 27 Oct.	3.100	26,7
1952	non observée		
1953	13 Octobre	4.032	34,8
1954	14 Octobre	3.570	30,8
1955	16 Octobre	3.074	26,5
1956	6 Octobre	2.334	20,1
1957	non observée, supérieure à 3.100 m ³ /s		

DEBITS CARACTERISTIQUES

Année	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1951				1.526	3.062				13,2	26,4
1952	58	75				0,500	0,647			
1953	62	110	322	1.312	3.882	0,535	0,95	2,78	11,3	33,4
1954	66	95	195	1.480	3.502	0,569	0,82	1,68	12,8	30,2
1955	72	115	271	1.550	3.049	0,621	0,99	2,34	13,4	26,3
1956	69	84	205	805	2.247	0,595	0,724	1,77	6,95	19,4
1957	65	82	169	1.368		0,560	0,707	1,46	11,8	

Le BANI à BÉNÉNY-KÉGNY

Gr.54



NIG - 8240

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: Janvier 59

DES: J.P. Hœtlich

VISA:

TUBE N°:

A1

6 - BANI à SOFARA : Période 1952 - 1957

Les débits moyens mensuels et les modules annuels sont portés sur le tableau XVI.

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS

Année	Date	Débit m^3/s	Débit spécifique $l/s \cdot km^2$
1953	24 Mai au 1 ^{er} Juin	24	0,185
1954	31 Mai	30	0,232
1955	28 Mai au 1 ^{er} Juin	41	0,317
1956	2 au 5 Juin	34	0,262
1957	4 Juin	27	0,208

MODULES SPECIFIQUES

ET LAMES D'EAU DURANT LA PERIODE

(Superficie du bassin : 129.400 km^2)

Année	Module spécifique $l/s \cdot km^2$	Lame d'eau mm
1952	4,56	144
1953	4,70	148
1954	4,84	153
1955	4,99	158
1956	3,69	116
1957	4,46	141

Le module moyen de la période est de 586 m^3/s , soit un module spécifique moyen de 4,53 $l/s \cdot km^2$ et une lame d'eau annuelle moyenne de 143 mm.

TABLEAU XVI

BANI à SOFARA

Débits moyens mensuels

m³/s

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1952							81	765	1.190	1.517	(1.600)	1.119	(590)
1953	489	181	96	51	27	51	266	970	1.414	1.591	1.327	810	608
1954	339	162	95	56	38	54	230	920	1.415	1.606	1.467	1.109	627
1955	545	233	131	80	49	63	258	1.012	1.437	1.577	1.396	943	646
1956	435	197	110	69	46	38	58	505	1.182	1.396	1.090	589	477
1957	217	114	69	40	32	43	151	795	1.319	1.538	1.549	1.056	577
Moyennes													
brutes	405	177	100	59	38	50	174	828	1.326	1.538	1.405	938	586
s/la													
période													

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés.

CRUES ANNUELLES

Année	Date	Débit m ³ /s	Débit spécifique l/s.m ²
1952	Non observée. Supérieure à 1.625 m /s		
1953	20 Octobre	1.644	12,7
1954	27 au 31 Octob.	1.640	12,7
1955	31 Oct.au 2 Nov.	1.603	12,4
1956	21 au 28 Octobre	1.433	11,1
1957	8 au 16 Novemb.	1.622	12,5

DEBITS CARACTERISTIQUES

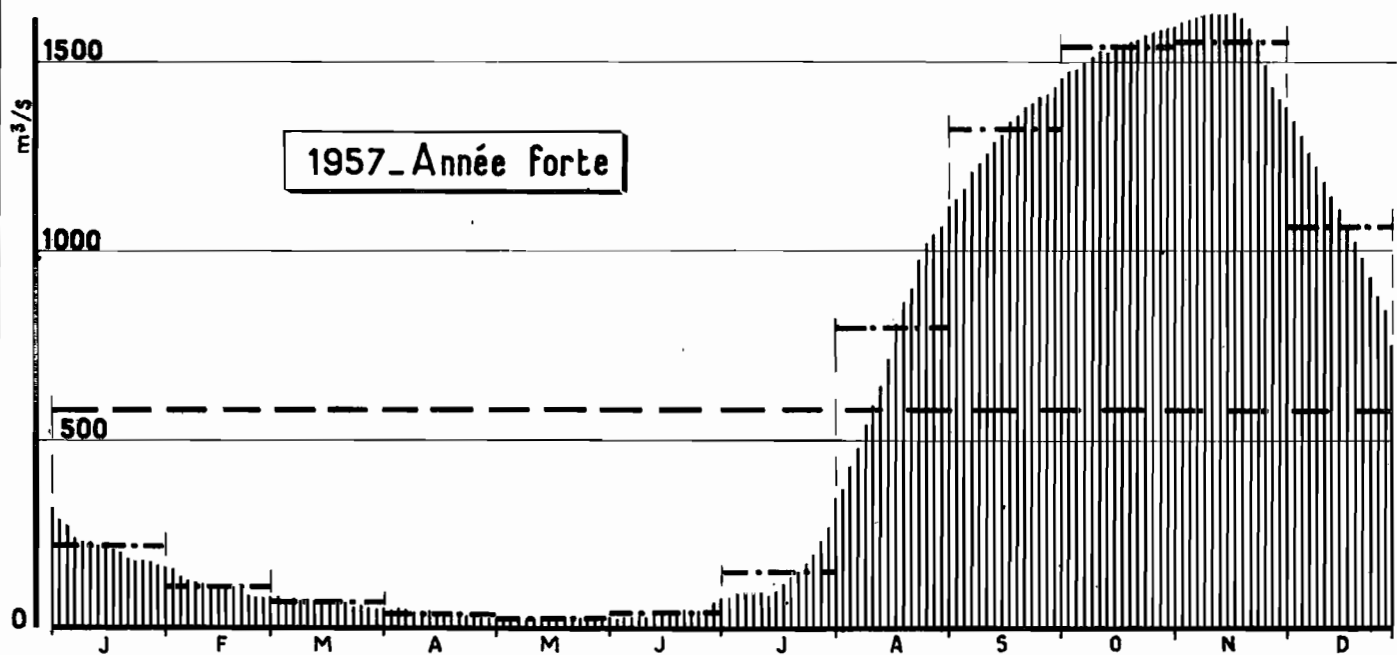
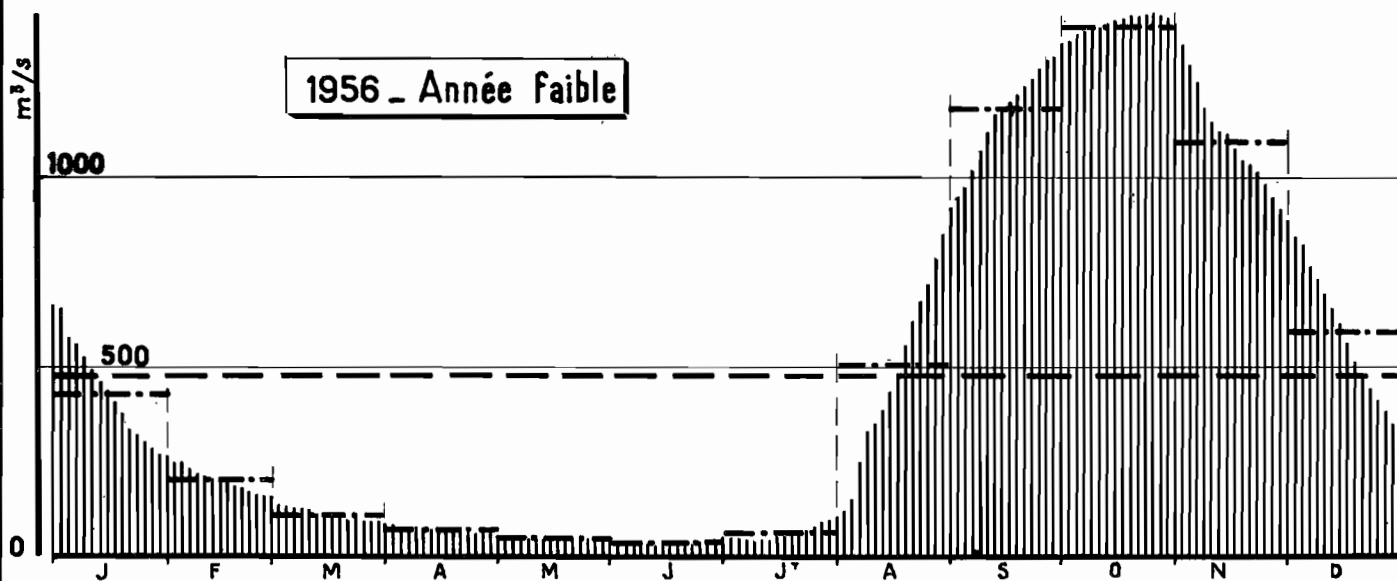
Année	Valeurs absolues m ³ /s					Valeurs spécifiques l/s.km ²				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
1952				1.143	(1.625)				8,8	(12,6)
1953	25	77	663	1.176	1.632	0,193	0,695	5,12	9,1	12,6
1954	35	56	295	1.323	1.632	0,270	0,587	2,28	10,2	12,6
1955	43	98	742	1.259	1.599	0,332	0,757	5,73	9,7	12,4
1956	35	65	487	913	1.429	0,270	0,502	3,76	7,05	11,0
1957	29	56	179	1.234	1.618	0,224	0,432	1,39	9,5	12,5

Paris 1958

J. RODIER - J. AUVRAY - M. ROCHE

Le BANI à SOFARA

Gr. 55



NIG 8241

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: JANVIER 59

DES: BROTTARD

VISA:

TUBE N°:

A1